12



Beitrag zur Kenntnis

der

Tumoren der Pia und Arachnoidea spinalis

und des Rückenmarks.

Inaugural-Dissertation

der

Hohen medizinischen Fakultät von Freiburg i. B.

vorgelegt zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

von

Gottfried Lenz

aus Bern.



Bern.

Buchdruckerei Stämpfli & Cie.

1895.



Beitrag zur Kenntnis

der

Tumoren der Pia und Arachnoidea spinalis

und des Rückenmarks.

Inaugural-Dissertation

der

Hohen medizinischen Fakultät von Freiburg i. B.

vorgelegt zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

von

Gottfried Lenz

aus Bern.



Bern.

Buchdruckerei Stämpfli & Cie.

1895.

Dekan: Geheimrat Prof. Dr. **Hegar**

Referent: Geh. Hofrat Professor Dr. **Ziegler**

Seinem hochverehrten Lehrer

Herrn Geh. Hofrat Professor Dr. Ziegler

Direktor des pathologischen Instituts in Freiburg i./B.

in Dankbarkeit gewidmet



I.

Ein Fall von diffus ausgebreiteter Sarkombildung der Pia mater spinalis.

Geschwülste im Rückenmarkskanal gehören zu den seltenern Erscheinungen. Doch vergrössert sich in der neueren Zeit die Zahl der Befunde in der Litteratur mehr und mehr, so dass die Möglichkeit eines Tumors auch beim Stellen der klinischen Diagnose in Betracht gezogen wird. Lange anhaltender Schmerz an derselben Stelle in der Wirbelsäule, der aber über den ganzen Rücken ausstrahlen kann, motorische Lähmung eines oder des andern Körperteils und erst daraufolgende Sensibilitätsparalyse ist die Reihenfolge, in der die Haupterscheinungen auftreten. Daneben werden beobachtet: Erhöhung der Reflexe, Krämpfe, klonische und tonische, und die übrigen Erscheinungen, welche eine centrale Lähmung im Gefolge hat, das sind hauptsächlich Blasenlähmung mit Cystitis und Nephritis. Die Kranken gehen meist in relativ kurzer Zeit an diesen Leiden zu Grunde, oder sterben an Marasmus oder an den Folgen eines Dekubitus.

In Nachfolgendem beabsichtige ich im Anschluss an einen genauer untersuchten Fall von diffus ausgebreiteter Sarkombildung an der Pia mater spinalis eine Zusammenstellung der mir aus der Litteratur bekannt gewordenen Fälle von Tumoren der Pia und Arachnoidea spinalis und des Rückenmarkes zu geben und auf Grund derselben den makroskopischen und mikroskopischen Bau der genannten Geschwulst zu charakterisieren. Die ausführliche Mitteilung des von mir anatomisch untersuchten, an der Klinik von Herrn Geheimrat Bäumler beobachteten Falls rechtfertigt sich dadurch, dass derselbe verschiedene Eigentümlichkeiten bot, die sowohl klinisches als auch anatomisches Interesse bieten.

Krankengeschichte.

Franz W., 23 Jahre alt, Asphaltierer. Eintritt in die medizinische Klinik zu Freiburg i./Br. den 23. Februar 1892.

Klinische Diagnose: Tumor cerebri et medullae spinalis (multiple Sklerose?).

Patient giebt an, im Alter von 6 Jahren eine schwere Krankheit durchgemacht zu haben. Welcher Art dieselbe war und wie lange er krank gewesen sei, vermag er nicht mehr anzugeben. Seither ist Patient immer gesund gewesen. Er war zwei Jahre lang Soldat.

Im August 1890 hatte er bei der Arbeit einen Ohnmachtsanfall. Die jetzige Erkrankung begann im September 1891 mit Schmerzen im Rücken zwischen den Schultern und in der Lendengegend. Die Schmerzen wurden in der Folgezeit heftiger. Patient konnte sich nicht mehr recht bücken. Dann traten Schmerzen in beiden Armen und Beinen auf. Seit dem 29. Oktober hat Patient nicht mehr gearbeitet. Die Schmerzen in den Extremitäten waren nicht so heftig wie die im Rücken. Rechterseits waren sie stärker als links. Patient kniete bei seiner Arbeit meist auf dem rechten Bein. Parästhesien waren in der rechten Hand und im rechten Bein vorhanden. Seit Neujahr sind auch zeitweise Schmerzen in der rechten Seite und im Gesicht über den beiden Augenbrauen aufgetreten. Letztere schmerzhaften Empfindungen entstehen nur im nüchternen Zustand und verschwinden im satten. Schwindel ist keiner vorhanden. Der Stuhlgang ist seit dieser Zeit nicht mehr regelmässig. Es besteht öfters Verstopfung. In den letzten Wochen konnte Patient das rechte Bein nicht mehr so gut bewegen wie das linke. Er ermüdete leicht beim Gehen und konnte nur noch kurze Strecken zurücklegen. Auch die Kraft der Arme hatte beträchtlich abgenommen.

Sensibilitätsstörungen sind bisher nicht aufgetreten.

Patient wird während der Dauer seiner Erkrankung mit Massage behandelt. Der Arzt hielt eine elektrische Behandlung für notwendig und schickte ihn ins hiesige Spital.

Status vom 4. März 1892:

Kopf. Patient klagt über Schmerzen in der Stirngegend. Rechts und links ist die Perkussion des Schädelknochens empfindlich. Beim Herausstrecken der Zunge zeigt sich ein leichter Tremor Ein leichter Nystagmus zeigt sich beim Fixieren eines Gegenstandes. Beim Blick nach oben und unten ist kein Nystagmus. Die Pupillenreaktion ist normal. Die Sehschärfe ist rechts und links normal. Ophthalmoskopisch zeigt sich rechts deutliche Neuritis optica mit mässiger Schwellung und leichter Stauung, links findet sich eine beginnende Neuritis.

Im Bereich der übrigen Hirnnerven ist keine Störung zu finden.

Obere Extremitäten. Patient klagt über Schwäche in beiden Händen. In dem Ernährungszustand der Muskeln ist kein Unterschied. Der Hände-

druck ist beiderseits schwach; rechts aber schwächer als links. Der Dynamometerbefund ergiebt rechts $6^1/_2$, links 8. Die feinern Bewegungen der Finger sind rechts wesentlich beeinträchtigt, wie sich beim An- und Auskleiden sehr deutlich zeigt. Die Bewegungen im Schulter- und Ellbogengelenk sind ziemlich kräftig. Die tiefen Reflexe an den obern Extremitäten sind vorhanden, aber nicht wesentlich gesteigert. Intentionszittern ist nicht bemerkar.

Der Muskelsinn und Lokalisationssinn ist nicht gestört. Es ist keine Ataxie vorhanden. Das Gefühl für die passiven Stellungsveränderungen der rechten Hand ist herabgesetzt. Sensibilitätsstörungen sind nicht mit Sicherheit zu konstatieren.

Am *Rumpf* zeigt sich eine dorsale rechtsseitige und lumbale linksseitige Skoliose geringeren Grades. Die Bauchmuskeln sind rechts stärker gespannt als links. Der Bauchreflex scheint beiderseits zu fehlen. Bei Prüfung desselben zeigen sich an den mechanisch gereizten Stellen deutliche taches cérébrales. Der Cremasterreflex ist auf beiden Seiten undeutlich.

Die untern Extremitäten sind gut entwickelt. Die Zehen des rechten Fusses sind etwas dorsal flektiert. Das rechte Bein zeigt eine ausgesprochene Parese. Die Flexoren und Extensoren des Unterschenkels sind fast vollständig gelähmt. Die Bewegung im Fussgelenk ist aufgehoben. Die Flexion im Hüftgelenk ist normal. Der Patellarreflex ist beiderseits gesteigert. Rechts lässt er sich auch von der Tibia auslösen. Der Achillessehnenreflex ist rechts und links vorhanden. Es entstehen Andeutungen von Fussphänomen. Ein gewisser Grad von Muskelspannung ist bemerkbar. Die objektive Sensibilität ist nirgends gestört. Rasch aufeinander folgende Nadelstiche werden überall gut gezählt. Das rechte Bein ist bedeutend kälter als das linke.

Patient vermag sich nur mühsam und mit Unterstützung der Arme aufzurichten. Beim Gehen wird das rechte Bein schlenkernd bewegt; die Steifigkeit und Schwäche desselben tritt namentlich im Peroneusgebiet deutlich hervor.

Patient ist im März 1892 aus dem Spital ausgetreten und trat zum zweitenmal ein am 14. Juli 1892.

Als er das Spital verlassen hatte, konnte er noch an einem Stecken gehen. Nach etwa 8 Tagen musste er diesen mit einer Krücke vertauschen und nach sechs Wochen konnte er überhaupt nicht mehr gehen. Die Schmerzen in den Armen und Beinen waren jetzt viel heftiger geworden. Dazu kamen noch heftige Kopfschmerzen. Öfters musste sich Patient erbrechen. Bald nachdem er nicht mehr gehen konnte, stellte sich auch Incontinentia urinae ein. Stühle gingen nur alle 5—6 Tage ab und diese waren sehr schmerzhaft.

Status vom 16. Juli 1892:

Der frühere Befund hat sich in folgender Weise verändert: Patient ist dauernd bettlägerig. Er ist apathisch; sein Gedächtnis scheint etwas

gelitten zu haben. Im übrigen giebt er klare und sprachlich korrekte Antworten.

Die Muskulatur des Gesichtes zeigt erhöhte mechanische Erregbarkeit, ihr Tonus scheint beiderseits herabgesetzt. Die linke Lidspalte ist etwas weiter als die rechte, und der Bulbus ist mehr vorstehend. Die rechte Pupille ist eng, die linke etwas weiter. Beide reagieren träge. Zum früheren Augenbefund ist eine ausgesprochene Lähmung des linken Abducens hinzugekommen. Patient giebt an, etwas trüb zu sehen, namentlich mit dem linken Auge. Beiderseits zeigt sich ausgesprochene Stauungspapille. Die Sehschärfe ist auf beiden Augen erheblich herabgesetzt.

Der Nacken des Patienten ist etwas steif.

Die Schwäche der Arme hat zugenommen; die Hände und Finger können kaum mehr bewegt werden. Die Parese ist eine schlaffe. Die Musculi interossei und die andern kleinen Handmuskeln zeigen beiderseits sehr ausgesprochene Atrophie. Die mechanische Erregbarkeit dieser wie der übrigen Körpermuskeln ist allenthalben gesteigert, doch ohne Zuckungsträgheit.

Auch die Muskulatur des Rumpfes zeigt hochgradige Parese. Der Kranke vermag sich nicht mehr allein aufzurichten. Setzt man ihn auf einen Stuhl, so knickt er ganz zusammen. Er kann nicht mehr recht husten. Die Bauchreflexe rechts und links sind vorhanden.

Die untern Extremitäten sind vollständig gelähmt. Hie und da sollen sie sich nachts unwillkürlich bewegen. Der Patellarreflex ist nur noch rechts erhalten. Die übrigen tiefen Reflexe sind verschwunden. Eine genaue Prüfung der Sensibilität ist durch die leichte Ermüdbarkeit des Patienten sehr erschwert. Jedenfalls ist sie an beiden Beinen, sowie an der rechten Rumpfhälfte und am rechten Arm beträchtlich herabgesetzt. Auch im Gesicht scheint ein geringer Unterschied zu ungunsten der rechten Seite zu bestehen.

Die elektrische Untersuchung giebt nirgends ausgesprochene Erscheinung von Entartungsreaktion.

27. Juli. Patient erbricht sich öfter. Eine auffallende Schwäche der Zunge ist bemerkbar. Bei der galvanischen Reizung der einzelnen Interossei der Finger zeigt sich jetzt ausgesprochene Zuckungsträgheit.

4. August Die Reflexe sind an den untern Extremitäten ebenfalls ganz erloschen. Die Temperatur war heute nachmittag auf 39,4^0 gestiegen. Patient hat eine Cystitis. Im Harn findet sich ziemlich viel Eiter.

8. August. Auf Nachmittag ist Patient sehr aufgeregt. Er halluciniert und weint laut. Er glaubt, man wolle ihn töten. An den Knöcheln zeigt sich starkes Ödem.

14. August. Patient ist seit gestern vollständig benommen und unklar. Die Extremitäten sind kühl, die Pupillen erweitert. Hie und da treten Zuckungen in den Schultermuskeln auf. Die Atmung ist fast rein diaphragmal. Die Nackenmuskeln und die Sternocleidomastoidei sind stark gespannt.

15. August. Patient fiebert seit gestern abend sehr stark. Der Puls ist sehr frequent. Beide Augen sind etwas nach rechts eingestellt. Links bewegt sich das Auge nicht mehr, rechts nur wenig. Die Pupillen sind sehr eng.

Nachmittags um 6 Uhr tritt der Exitus letalis ein.

Sektionsbefund.

An der Leiche findet sich ein ziemlich starkes Fettpolster. Bei Eröffnung der Bauchöhle liegt das stark fetthaltige Netz vor. Auf der linken Seite ist die Brustmuskulatur etwas atrophisch. Die Lungen kollabieren wenig. Der Herzbeutel wird von den Lungen fast ganz bedeckt. Verwachsungen sind keine vorhanden. In den Pleurahöhlen ist keine freie Flüssigkeit.

Im Herzbeutel ist nur eine geringe Menge von Flüssigkeit. Das Herz zeigt mässige Fettauflagerungen und fühlt sich etwas schlaff an. Die Muskulatur des rechten Ventrikels ist rotbraun gefärbt. Die Klappen sind zart. Im linken Herzen ist ebenfalls nichts Besonderes. An der Wandung der Coronararterie sind einige ganz kleine, weissliche Flecken.

Die linke Lunge ist überall lufthaltig. Der Unterlappen ist bläulich gefärbt, der Oberlappen hellrot. Das Gewebe entleert auf Druck schaumige Flüssigkeit. In einem Ast der Pulmonalarterie findet sich lockeres Gerinnsel.

Die rechte Lunge ist im Ober- und Mittellappen gebläht und überall lufthaltig. Im Unterlappen ist sie blutreich und luftleer. Überall entleert sich auf Druck schaumige Flüssigkeit. Auch hier findet man lockere Gerinnsel in der Pulmonalarterie.

Die Milz ist schlaff. Die Kapsel ist gerunzelt. Die Pulpa ist weich und graurot.

Die linke Niere ist gross. Auf dem Durchschnitt ist sie ziemlich blutreich. Die Nierenbeckenschleimhaut ist glänzend und spiegelnd.

Die rechte Niere zeigt schon auf der Oberfläche eine grössere Anzahl bis erbsengrosser, weisslicher Pünktchen. Diese sind hie und da auch von rotbrauner Farbe. Auf dem Durchschnitt sieht man von den Pünktchen aus weisse Streifen die ganze Rinde durchsetzen Die Schleimhaut des Nierenbeckens ist geschwollen und zeigt hie und da erweiterte Gefässe.

Beim Aufschneiden der Blase entleert sich ein trüber Urin und zuletzt auch einige weissliche Fetzen. Die Blasenschleimhaut ist nicht besonders verdickt; dabei ist sie ziemlich blass bis auf einzelne stärker injizierte Gefässe. In einer kleinen Falte links liegt ein linsengrosser Eiterherd.

Im Mastdarm liegen mehrere ausserordentlich harte Kotballen. Die Schleimhaut ist hier sehr stark injiziert.

Die Leber ist gross und blutreich. Auf dem Durchschnitt tritt die acinöse Zeichnung ziemlich deutlich hervor. In der Gallenblase liegt ein etwa haselnussgrosser Stein.

Kopf. Die Dura ist mässig blutreich. Im Sinus longitudinalis befindet sich ein frisches Gerinnsel. Auf der Innenfläche ist die Dura glatt, weiss und frei von Auflagerungen.

Die weichen Hirnhäute sind glänzend, spiegelnd und enthalten viel Flüssigkeit. An der Hirn- und Schädelbasis ist makròskopisch nichts zu bemerken. Beim Auseinanderziehen der Hemisphären zeigt sich an der vordern Umbiegungsstelle des Corpus callosum eine festere Verwachsung zwischen beiden Hemisphären. Die Seitenventrikel zeigen Vermehrung der Flüssigkeit und sind mässig erweitert.

Die Hirnsubstanz selbst ist feucht, ödematös und zeigt wenig Blutpunkte. Bei der Durchschneidung des Corpus callosum und des Fornix vorn zeigt sich an der Umbiegungsstelle ein cirkumskripter, etwa kirschgrosser Knoten, der sich durch die ganze Dicke des Balkens zieht und seitlich auf die Hemisphären übergreift. Die Konsistenz dieses Knotens ist etwas fester als die der umliegenden Hirnsubstanz; seine Farbe ist leicht grau, doch ist ein grosser Teil durch Blutungen dunkelbraunrot gefärbt. Gleich hinter diesem Herde liegt unter dem Fornix, links neben der Mittellinie, ein etwa linsengrosses, graubraunes Knötchen, welches über die Hirnsubstanz hervorragt. An den basalen Ganglien und am Kleinhirn ist nichts Besonderes.

In der Gegend des Velum medullare anterius sind die Menningen etwas verdickt und getrübt.

Rückenmark. Hier zeigt die Dura in ihren obern Partien leichte Verklebungen ihrer Innenfläche mit den zarten Menningen. Die ganze Rückenmarkssubstanz ist äusserst weich. Die Cervikalanschwellung und das Dorsalmark erscheinen ziemlich stark verdickt. Beim Durchschnitt durch die Cervikalanschwellung zeigt sich, bis auf eine schmale, etwas festere Randpartie, das ganze Rückenmark in eine weissliche, zerfliessende Masse verwandelt, welche beim Durchschneiden einsinkt und hie und da Höhlen zeigt. Nach oben zu lässt sich von dieser Partie aus ein Gang erkennen, der im Rückenmark, in der Gegend der rechten Hinterstränge, mehrere Centimeter hinaufgeht und an der Stelle, wo das Rückenmark oben abgeschnitten ist, als trichterförmige Höhle von etwa 2 mm. Durchmesser zum Vorschein kommt.

Im ganzen hintern Umfang ist in diesem Gebiete das Rückenmark von einer etwa 1 mm. dicken, grauen Masse umlagert, welche dasselbe wie eine Hülse umschliesst und grau und sulzig aussieht. Weiter unten im Dorsalmark nimmt diese graue Umlagerung auf der linken Seite etwas ab.

Auf einem Durchschnitt, etwa 6 cm. weiter unten im Dorsalmark, ist von der gewöhnlichen Zeichnung des Rückenmarks nichts zu sehen. Man erblickt nur eine diffuse, graue, von einzelnen dunkelrotbraunen Punkten durchsetzte Masse, doch ist hier keine deutliche Höhlenbildung vorhanden.

Auf weitern Durchschnitten im Lumbalmark hat das Rückenmark eine mehr weisse Farbe, und die Zeichnung der Hörner ist noch einigermassen zu erkennen. Der linke Seitenstrang sieht hier etwas verschmälert

aus. Vom Lendenmark an ist das ganze Rückenmark, ausgenommen das Gebiet der Vorderstränge, in eine etwa einen halben Centimeter dicke, graue, homogene, gallertig aussehende Masse eingeschlossen, welche ganz derjenigen gleicht, die beim Befund im Cervikalmark beschrieben wurde. Hier ist sie nur bedeutend dicker und umgreift das Rückenmark in grösserem Umfang und liegt dicht unter der Dura.

Makroskopischer Befund an dem in Müllerscher Flüssigkeit gehärteten Präparate.

Im obersten Halsmark ist zunächst eine Verbreiterung des Rückenmarksquerschnitts zu bemerken. Der grösste Frontaldurchmesser ist 2,2 cm., der grösste Sagittaldurchmesser 2,0 cm., die Zeichnung der grauen Substanz und der Stränge ist noch erhalten. Nur die Partie zu beiden Seiten der Fissura posterior ist in einen hellen Flecken verwandelt, der sich nicht scharf von seiner Umgebung abhebt.

Auf der rechten Seite bemerkt man in der grauen Substanz, wo Vorderhorn und Hinterhorn aneinanderstossen, eine kleine Zerfallshöhle. Die Pia mater ist fest mit dem Rückenmark verbunden und weist eine mässige Verdickung auf, sie hebt sich aber überall scharf von dem Rückenmark ab.

Geht man etwas weiter nach abwärts, so nimmt die Höhle in der grauen Substanz zu. Die weissliche Verfärbung in den beiden Hintersträngen nimmt ebenfalls zu und erstreckt sich nun mehr nach rechts, wo sie fast den ganzen rechten Hinterstrang einnimmt, während vom linken Hinterstrang nur eine ganz schmale Partie dicht der Fissura posterior anliegend in den Bereich dieser weisslichen Verfärbung hineingezogen ist.

Die Partien des untern Halsmarkes sind ebenfalls stark verbreitert. Der grösste Frontaldurchmesser ist 2,3 cm., der grösste Sagittaldurchmesser 1,5 cm. Die Zeichnung des Querschnittbildes ist hier fast vollständig verwischt, indem nur noch die Spitze des linken Vorderhorns sich scharf abgrenzt; während dagegen die übrigen Partien des rechten Vorderhorns, beide Hinterhörner und beide Hinterstränge in eine diffuse, weissliche Masse verwandelt erscheinen Die Pia zeigt hier die nämlichen Verdickungen wie weiter oben. Sie hebt sich aber auch hier scharf von dem Rückenmark ab.

Im mittleren Brustmark sind die Verhältnisse dieselben. Das Bild des Rückenmarksquerschnitts ist vollständig verwischt und durch eine Tumormasse ersetzt, in der man einzelne Faserzüge erkennen kann. Diese Verhältnisse ziehen sich in ziemlich gleicher Weise durch das Brustmark in seinen zwei untern Dritteln hin. Es ist hier überall die Dura und die Pia von dem Rückenmark, resp. von dem Tumor, welcher das Rückenmark einnimmt, scharf zu unterscheiden.

In der untern Partie des Brustmarkes ist das Bild ein anderes. Hier bemerkt man keine Verbreiterung des Rückenmarks selbst mehr. Dagegen ist dasselbe von einer Tumormasse umgeben, welche der Pia mater anzugehören scheint. Dieselbe umgiebt das Rückenmark sichelförmig derart, dass die ganze Cirkumferenz der Vorderstränge umgeben ist von einem Gürtel von Geschwulstmasse, welcher 5 mm. breit ist, während hinten die Pia nur eine mehr bandförmige Verdickung zeigt. Das Bild des Rückenmarksquerschnitts selbst ist erhalten und zeigt normale Zeichnung der Hörner. Ausserdem ist die rechte Pyramidenseitenstrangbahn und Vorderstrangbahn degeneriert. Das Lendenmark zeigt dieselben Verhältnisse. Nur umgiebt hier der Tumor gerade die hintere Hälfte des Rückenmarks, während die vordere nur eine mässige Verdickung der Pia aufweist. Hinten ist die Verdickung der Pia 5 mm. stark.

Auf einzelnen Querschnitten durch das Lendenmark erscheint auch die linke Pyramidenseitenstrangbahn etwas heller wie ihre Umgebung.

Mikroskopischer Befund.

Wie aus den obigen Angaben zu ersehen ist, sind hinsichtlich der Verteilung des Tumors zwei verschiedene Partien zu unterscheiden. Die erste ist dadurch charakterisiert, dass in ihr der Tumor nur die Aussenseite des Rückenmarks einnimmt, dasselbe kreisförmig oder halbkreisförmig umgiebt, ohne dass aber im Rückenmark selbst makroskopisch schon eine Tumorentwicklung wahrnehmbar wäre. Hiervon zu unterscheiden ist eine zweite Partie, in welcher die Tumormasse auch innerhalb des Rückenmarksquerschnittes zur Entwicklung gekommen zu sein scheint. An denjenigen Stellen, welche nur eine Entwicklung ausserhalb des Rückenmarks zeigen, lässt sich folgender Befund erhalten:

Auf Schnitten durch das Lendenmark findet man die Pia ungefähr in $^3/_4$ ihrer Cirkumferenz verdickt, so dass das Rückenmark von einer ca. 5 mm dicken Sichel umgeben ist. Die vordern und hintern Wurzeln sind ebenfalls vollständig in diese Gewebsmassen eingebettet. Die Zeichnung des Rückenmarksquerschnittes in graue und weisse Substanz ist in dieser Gegend deutlich erhalten. Diese Verhältnisse lassen sich am gefärbten Hämatoxilin und Eosinpräparat schon makroskopisch nachweisen.

Bei der mikroskopischen Betrachtung ist zuerst zu bemerken, dass die innersten Lagen der Pia mater ein grobfaseriges Gewebe darstellen, welches sich sowohl mit Eosin wie mit neutralem Karmin intensiv rot färbt. An dieses faserige Gewebe schliesst sich nach aussen der Tumor an. An manchen Stellen ist er von dieser bindegewebigen Lage scharf abgesetzt, an andern Stellen geht er ohne Grenze in dieselbe über.

Die Hauptmasse des Tumors wird gebildet durch kurze ovale oder auch mehr rundliche Kerne, welche ganz dicht aneinander stehen und nur durch eine geringe Menge leicht rötlich gefärbten Zwischengewebes von-

einander getrennt erscheinen. In den äussern Randpartien des Tumors, wo der Schnitt uneben ist, und wo auch die Zellen nicht so dicht aneinander liegen, treten zwischen den Kernen dann noch vereinzelte, feine Fasern auf.

Einzelne Stellen zeigen noch gewisse Besonderheiten. Man sieht da und dort Nester von balkenförmigem, kernlosem Bindegewebe, welches sich mit Karmin und Eosin intensiv rot färbt. Neben diesen Partien sind wiederum andere vorhanden, in denen das Gefüge des Tumors mehr locker ist. Das andere Aussehen giebt diesen Partien die mehr retikuläre Anordnung des Zwischengewebes. Dem entsprechend liegen dann auch die Geschwulstzellen zu kleinern Strängen geordnet beisammen.

Überall kommt im Tumor noch eine zweite Art von Zellen vor, welche ungefähr die Grösse von Ganglienzellen haben. Ihr Protoplasma färbt sich in ähnlicher Weise rötlich wie dasjenige der Ganglienzellen. Ihre Form ist aber mehr polygonal oder rundlich im Vergleich zu der eckigen Form wirklicher Ganglienzellen. Sie besitzen einen Kern, welcher grösser oder kleiner sein kann; um diesen herum ist das Protoplasma oft stark gekörnt. Fortsätze sind an diesen Zellen mit Sicherheit nicht nachzuweisen. Ihr Auftreten ist meist vereinzelt. An einigen Stellen sind sie in grösserer Anzahl vorhanden, an andern Stellen sind wieder keine.

Der Gefässreichtum der Geschwulst ist ein bedeutender, meistens sind es stark ausgedehnte Gefässe. Die Intima stellt immer eine sehr deutliche Endothellage dar; diese erscheint als eine sehr gut sichtbare einfache und oft auch als geschichtete Zelllage. An diese schliesst sich eine schmale Media. Nach aussen zu ist eine ziemlich breite Adventitia vorhanden. Diese ist vielfach homogen geworden und hat sich mit Eosin stark rot gefärbt, und es stechen diese homogenen, roten, kernlosen Partien durch ihr Aussehen und ihre Farbe von der Umgebung ab. Ähnliche homogene, rote Stellen finden sich auch mitten im Tumorgewebe. Neben diesen hyalin entarteten Gefässen sind auch solche vorhanden, deren Adventitia sich im Gegenteil durch ihren Reichtum an tief blau gefärbten, dicht stehenden Kernen auszeichnet.

Die eben beschriebene Tumormasse geht in unregelmässiger Weise aus der straffen Pia hervor. Nach dem Rückenmark zu ist die Pia im allgemeinen scharf abgegrenzt, doch findet man bei näherem Zusehen, dass an einzelnen Stellen schon eine geschwulstartige Wucherung stattgefunden hat, so besonders entlang den Septen der Pia. Hier findet man ganze Reihen von blau gefärbten Kernen. Besonders am Rande sind kleine Häufchen von solchen Kernen zwischen den Querschnittsbildern der peripheren Nervenfasern zu beobachten. Die hintere und vordere Längsfissur beherbergen ebenfalls schon solche aus spindelförmigen oder mehr rundlichen Zellen bestehende Stränge.

Ein ähnliches Verhalten bieten auch die verschiedenen Nervenwurzeln, welche vollständig im Tumorgewebe eingebettet sind. Auch hier ist das Endoneurium schon Sitz von Geschwulstzellen. Das Rückenmarksgewebe

ist in dieser Gegend nahezu vollständig erhalten. Die Zeichnung der grauen Substanz, der Hinter- und Vorderhörner hebt sich an Hämatoxilinpräparaten nicht gerade sehr scharf, aber doch im ganzen ziemlich deutlich von der weissen Substanz ab.

In der weissen Substanz selbst ist die rechte Pyramidenvorder- und -seitenstrangbahn in Degeneration begriffen. Man sieht auf dem Gebiet der degenerierten Pyramidenbahnen, dass die Nervenfasern vollständig zu Grunde gegangen und durch ein feinfaseriges Gewebe teilweise ersetzt worden sind. An einzelnen Stellen kann man ganz gut sehen, wie diese Fasern von einer Zelle mit einem blassen, ovalen Kern ausgehen. Die linke Pyramidenseitenstrangbahn scheint auf einigen Schnitten etwas heller gefärbt als ihre Umgebung; doch sind hier die Degenerationserscheinungen bei weitem nicht so ausgesprochen wie bei den beiden andern. Ausserhalb der degenerierten Pyramidenbahnen ist das Gewebe der weissen Substanz im ganzen normal. Es finden sich aber doch einige Stellen, an denen einzelne Nervenfasern zu Grunde gegangen sind, so namentlich in der Nachbarschaft von intramedullär gelegenen Geschwulstzellenhaufen.

Die graue Substanz bietet hier nichts Besonderes dar. Die Ganglienzellen der Vorderhörner und Hinterhörner sind in anscheinend normaler Anzahl vorhanden. Der Centralkanal stellt eine etwas erweiterte Querspalte dar. Er ist mit einer Anzahl sehr deutlich blau gefärbter Kerne gefüllt, welche sehr dicht stehen und infolgedessen nur wenige und geringe Lücken zwischen sich lassen.

Das Gewebe der Nervenwurzeln ist zum grössten Teil noch normal. Nur hie und da sind Stellen wahrzunehmen, wie sie oben bei der Beschreibung der weissen Substanz angeführt wurden, wo die Nervenfasern verringert, das Zwischengewebe verbreitert ist.

Diese eben beschriebenen Verhältnisse betreffen das ganze Lendenmark und den untersten Drittel des Brustmarkes. Auf einer ganzen Reihe von Schnitten durch dieses Gebiet ist, abgesehen von einigen kleinen Variationen, das gleiche Bild sichtbar.

Schnitte aus dem Gebiet der obern beiden Drittel des Brustmarks und des untersten Halsmarks bieten dem Beobachter ein vollständig verschiedenes Bild dar. Der Rückenmarksquerschnitt ist vor allem stark verbreitert. Auf den ersten Blick ist es schwer, Aufschluss darüber zu gewinnen, welcher Teil des Gewebes noch Rückenmark darstellt, und welcher der Geschwulst angehört. Doch erhält man an Präparaten, die nach Weigert gefärbt sind, sofort Aufschluss über diese Frage.

Die Rückenmarkssubstanz, welche noch Nervenfasern enthält, stellt auf dem Querschnitt ein sichelförmiges Gebilde dar, welches die Peripherie einnimmt, während das nervenarme oder nervenlose Geschwulstgewebe die centralen Teile einnimmt und nur in einem Viertel des Querschnittes die Peripherie erreicht.

Der sichelförmige Rest von erhaltenem Nervengewebe umgiebt also kappenartig den von aussen eingewachsenen Tumor. Zwischen sehr verdickten

Bindegewebsbalken liegen die Reste der Nervensubstanz zusammengedrängt. Die Achsencylinder sind meist zu Grunde gegangen. Da, wo sie noch erhalten sind, kann man die einzelnen Nervenfasern nur schwer voneinander trennen. Das Ganze bietet auf Präparaten mit Weigertscher Färbung das Bild einer aus schwarzen Schollen bestehenden Masse dar.

Gegen die Tumormasse ist der Rest des Rückenmarksgewebes stellenweise scharf durch ein festes, fibröses Gewebe abgetrennt. An einigen Stellen ist diese Abgrenzung indessen nicht so deutlich; indem man zwischen den Sarkomzellen mehr oder weniger zahlreiche Körnchenzellen, sowie schwarze, schollige Haufen, welche offenbar Reste des untergegangenen Nervengewebes darstellen, sieht. Die Grenze des ursprünglichen Rückenmarksquerschnitts ist in ihrem grösseren Umfang leicht zu erkennen. Nur auf der linken Seite ist eine Stelle, auf welcher Geschwulstmasse und früherer Rückenmarksquerschnitt ganz verwischt sind. Die von der Medianlinie nach rechts hinübergedrückte hintere Längsfissur ist noch deutlich zu verfolgen. Hingegen ist der Centralkanal auf keinem der Schnitte mehr zu finden.

Von einer grauen Substanz ist nichts mehr wahrzunehmen. Als einziger Rest derselben liegt ungefähr in der Mitte des Schnittes eine kleine Gruppe von Ganglienzellen. Doch ist diese nicht auf allen Schnitten vorhanden. In der Gegend der rechten ehemaligen Hinterstränge sind noch eine grössere Anzahl Fasern erhalten, welche zwischen die Sarkomzellen eingesprengt sind. Die beidseitigen hintern Wurzeln sind in ihrem Umfang noch zu erkennen, aber vollständig durch Bindegewebe und hauptsächlich durch Tumormasse substituiert. Dazwischen hineingesprengt sind ebenfalls kleine, schwarze Körnchen neben umfänglicheren Massen erkennbar, welche als Reste des früheren Nervengewebes zu deuten sind.

Die Geschwulstmasse ist hier ähnlich zusammengesetzt, wie im Lendenmark. Doch ist im Verhältnis zu den Geschwulstpartien im Lendenmark der Gefässreichtum hier ein viel grösserer. Ebenso ist die hyaline Entartung an einigen Stellen eine viel ausgesprochenere. Im allgemeinen sind die Wandungen der Gefässe stark gedehnt. An einzelnen Gefässen bemerkt man auch eine Wucherung des Endothels. In der Nähe der Gefässe findet man Stellen, wo sich die oben beschriebenen ganglienzellenähnlichen Gebilde in grösserer Anzahl finden. Die Adventitia der Gefässe ist zum Teil aufgelockert und scheint in Verbindung mit dem Tumorgewebe zu treten Zwischen einem Maschenwerk von zartem Bindegewebe sind Zellhaufen, die aus diesen grössern Zellen, untermischt mit den kleinern Sarkomzellen, bestehen, eingestreut. Solche Partien erinnern lebhaft an eine höher organisierte Geschwulstform, nämlich an gewisse Formen des Carcinoms, und gerade diese epithelähnlichen Zellen verleihen ihnen dieses Aussehen. An andern Stellen überwiegt die Bindegewebswucherung wieder vollständig und mit ihr der Reichtum an spindelförmigen Sarkomzellen.

Wenn man die Art des Vordringens der Geschwulst betrachtet, so hat man den Eindruck, als wenn der Tumor das Rückenmarksgewebe

direkt substituiert hätte. Die Sarkomzellen sind zwischen die Nervenelemente eingedrungen. Man kann das an der Grenze von Geschwulstgewebe und erhaltenem Rückenmark zum Teil sehr deutlich sehen. An einigen Stellen aber ist das Geschwulstgewebe durch ein straffes, fibröses Gewebe scharf von der Rückenmarsubstanz abgetrennt. Wahrscheinlich ist dieses Gewebe durch Wucherung der Bindesubstanz entstanden und ist als Reaktion des ursprünglichen Gewebes gegen den vordringenden Tumor aufzufassen.

Der *Tumor* im *Streifenhügel* zeigt dieselbe Zusammensetzung aus kleinen rundlichen Zellen, wie der Tumor im Rückenmarkskanal. Das zellige Gewebe ist ebenfalls reichlich durchsetzt von Schollen hyalinen Bindegewebes, und zwar hat man nach der Form der Bindegewebsbalken den Eindruck, als ob es sich um obliterierte Gefässe handle. Als Überreste einer früheren Blutung finden sich in dieser Metastase reichliche Hämatoidinkrystalle. Diese im primären Tumor überall vorhandenen endotheloiden Zellen fehlen in der Metastase ganz.

Wie vorhergehende mikroskopische Beschreibung zeigt, handelt es sich um einen Tumor, der nach zwei Seiten bemerkenswert ist, nämlich hinsichtlich seines Ausgangspunktes und hinsichtlich seiner Weiterverbreitung. Der Ausgangspunkt ist wohl zweifellos die Pia mater des Lenden- und untern Brustmarks. Die oben ausgeführte Krankengeschichte führt bei näherer Beobachtung zu dieser Annahme. Die ersten für den Patienten bemerkbaren Symptome waren Schmerzen, welche sich deutlich in die Lendengegend lokalisierten und von da der ganzen Wirbelsäule entlang ausstrahlten. Abnorme Sensationen bemerkte Patient zuerst im rechten Bein und Arm. Am meisten behinderte ihn eine beginnende Schwäche des rechten Beins. Die objektive Untersuchung ergab hier eine deutliche Parese, erhöhten Tonus der Muskeln der untern Extremitäten und abnorm gesteigerte Reflexe. Bald nach diesen Anfangserscheinungen bildete sich eine deutliche Paralyse des rechten Beines aus. Das Bild dieser beginnenden Erkrankung wies den Beobachter gleich in das Gebiet der Lendenwirbelsäule. Der lokale, sehr starke Schmerz, die abnormen Sensationen in der untern Extremität, die gesteigerten Reflexe, der erhöhte Muskeltonus liessen an eine Reizursache in diesem Gebiet denken. Noch mehr berechtigte zu dieser Annahme die Parese und die darauffolgende Paralyse. Diese Erscheinungen verdanken ihre Ursache ohne Zweifel der immer zunehmenden Kompressionswirkung des Tumors. Erst nachdem dieser Druck

eine gewisse Höhe überschritten hatte, trat die endgültige motorische Läsion ein.

Neben diesem deutlichen Befund an der untern Extremität liessen sich bald darauf ähnliche Veränderungen an den obern Extremitäten konstatieren, nämlich häufig wechselnde Schmerzen und eine Behinderung der normalen Bewegungsfähigkeit. Die häufig wechselnden, ausstrahlenden Schmerzen in Armen und Beinen, die Parese der Arme und Hände und die Beteiligung der Rumpfmuskulatur, der Kopfschmerz etc. bildeten einen Symptomkomplex, welcher sich nicht mehr durch die Annahme eines auf eine bestimmte Stelle des Lendenmarks ausgeübten Druckes erklären liess; alle diese Symptome mussten ihrerseits wieder eine Ursache haben. Das gleichzeitige Auftreten aller dieser Erscheinungen erschwerte die Diagnose erheblich. Die Erklärung dafür muss darin gesucht werden, dass, nachdem die Pia des Lendenmarks zuerst in geschwulstartige Wucherung geraten war, derselbe Vorgang auch an der Pia des Brust- und Halsmarks ziemlich gleichzeitig statt hatte. Erst infolge der ausgedehnten Zerstörung des Rückenmarks selbst wurde das gesamte Körpergebiet mit in den pathologischen Prozess gezogen. Die Ursache des Hirndrucks, der Augenmuskellähmung und der übrigen Allgemeinerscheinungen ist wohl in der Metastase der Streifenhügel und dem Ventrikelhydrops zu suchen.

Da an ein so diffuses Wachstum eines Tumors im Wirbelkanal nicht in erster Linie gedacht werden konnte, so liess sich die Differentialdiagnose zwischen Tumor cerebri et medullae spinalis und multipler Herdsklerose nicht mit endgültiger Sicherheit stellen. Der verhältnismässig rasche Verlauf des ganzen Prozesses sprach allerdings gegen multiple Sklerose. Es ist bei der Berücksichtigung dieser Umstände vollständig gerechtfertigt, den Ausgangspunkt des Tumors in die Pia des Lendenmarks zu verlegen.

Diese Annahme wird noch unterstützt durch den anatomischen Befund. Der Gefässreichtum ist an der Geschwulst des Lendenmarks ein bedeutend geringerer, als in den obern Partien; dabei ist hier die hyaline Entartung eine ausgesprochenere. Die Zellnester, welche dem Tumor ein höher organisiertes Aussehen geben, fehlen hier vollständig.

Während nun der Tumor im Bereich des Lenden- und untern Brustmarks auf die Pia beschränkt blieb, wucherte er

im obern Brust- und untern Halsmark in das Rückenmark selbst hinein, und zwar so, dass von dem letztern nur noch ein schmaler Rest übrig blieb, welcher kappenartig den vordringenden Tumor umgab. Man hat sich vorzustellen, dass die Geschwulstzellen direkt zwischen die einzelnen Nervenfasern eingedrungen sind und diese durch Druck zur Atrophie und teilweise zu gänzlichem Schwund gebracht haben.

Seiner Natur nach ist der Tumor ohne allen Zweifel als ein *Sarkom* und zwar als ein *Spindelzellensarkom* aufzufassen. Ausser der Entwicklung von Sarkomzellen hat dann aber auch noch eine Wucherung der endothelialen Belegzellen der Pia stattgefunden; denn es dürften wohl die grossen ganglienzellenartigen Gebilde, welche in dem Tumor gefunden wurden, als gewucherte Endothelzellen aufzufassen sein. Dass diese Wucherung eine sekundäre ist und nicht zum Charakter der Geschwulst selbst gehört, geht namentlich aus der Thatsache hervor, dass die kleine Metastase in der Spitze des Streifenhügels solche Zellen nicht enthält. Auch die Wucherung der Adventitia und die Endothelwucherung, die innerhalb einzelner Gefässe nachgewiesen werden konnte, dürfte einen sekundären Charakter haben.

Tumoren, welche mit dem Rückenmark in Beziehung treten, können ihren Ausgang vom Knochen der Rückenwirbel, der Dura mater, dem arachnoidealen Gewebe, der Pia mater und vom Rückenmarksgewebe selbst nehmen. Im Anschluss an obigen Fall scheint es mir von Interesse zu sein, die Geschwülste der drei letztgenannten Organe einer kurzen Besprechung zu unterwerfen und sie mit den beschriebenen Veränderungen zu vergleichen. Die Tumoren der Dura mater und der Wirbelknochen lasse ich dagegen ganz beiseite, da sie keine Beziehungen zu dem untersuchten Falle haben.

II.

Die Tumoren der Pia mater.

Nach früheren Angaben gehören die Geschwülste der Pia zu den weniger häufigen. Es ist aber doch möglich, in der Litteratur eine ganze Anzahl von Fällen zu finden. Am häufigsten sind die *Sarkome*, von denen ich die wichtigsten mir bekannt gewordenen Fälle zusammenstelle.

1. Diffus ausgebreitetes Alveolärsarkom der Pia mater, welches sich aufs Rückenmark beschränkt. Beschrieben von *Richard Schütz.*

«Im vorliegenden Fall war bei der Sektion das Gehirn vollständig frei. Beim Aufschneiden der Dura quillt das Rückenmark, bedeutend verdickt, wurstförmig vor. Das ganze Cavum subarachnoidale vom Hals-, Brust- und Lendenmark ist bis zur Cauda equina herab mit einer graurötlichen Neubildungsmasse ausgefüllt, über welche eine zarte, normale Arachnoidea hinwegzieht. Die Neubildung ist teils knollig, teils gelappt, teils fester, teils weicher, von hämorrhagischen Herden durchsetzt. Sie umschliesst das Rückenmark ringförmig von der Cauda equina bis zum Halsmark. Das Rückenmark, welches mehr nach vorn liegt, ist im ganzen von weicherer Konsistenz als normal; an einzelnen Stellen im Brust-, besonders aber im Halsmark ist dasselbe vollständig erweicht. Am untern Teil der Medulla oblongata ist nichts mehr wahrzunehmen.

Die Neubildung umgiebt im Lenden- und untern Brustmark das Rückenmark in einem fest geschlossenen Ring. Im obern Brustmark ist die vordere Seite desselben fast frei geblieben. An einer Stelle des obern Brustmarks hat sich die Neubildung zapfenartig zwischen die Rückenmarkssubstanz hineingedrängt, und zwar an einer Stelle so, dass nur ein schmaler Ring Rückenmarksgewebe übrig geblieben ist. An dieser Stelle und im obern Halsmark ist das Rückenmark am meisten destruiert und vollständig erweicht.

Die Neubildung besteht aus grossen endotheloiden Zellen und ist von zahlreichen Kapillaren durchzogen, welche dem Tumor mehr oder weniger alveolären Charakter verleihen. Bindegewebiges Stroma ist nicht weiter vorhanden. Der Tumor ist als Alveolärsarkom zu diagnostizieren.

Der Ausgangspunkt ist ohne Zweifel die Pia mater. Makroskopisch war das schon daran zu erkennen, dass die Arachnoidea vollkommen

normal über die Neubildung hinwegzog. Mikroskopisch zeigt sich der Beginn der Wucherung an der Pia mater an den Schnitten vom untern Teil des Halsmarkes unterhalb der vollständig normal erscheinenden Medulla oblongata in der Umgebung der vordern Wurzel. Ferner spricht für den Ausgang von der Pia das Hineinwuchern der Geschwulstmasse in die vordere Fissur.

Am Rückenmark selbst sind keine Zeichen einer wirklichen Myelitis vorhanden, keine Gefässveränderungen, keine Hyperämie und keine Zellanhäufungen um die Gefässe. In frisch angefertigten Präparaten der erweichten Stellen finden sich wenige Körnchenzellen und zerfallenes Nervenmark. Die Verhältnisse richten sich nach dem Druck, von dem das Rückenmark getroffen wird. An einigen Stellen findet sich hochgradiger Zerfall des Nervenmarkes, gequollene Achsencylinder, leere Neurogliamaschen und zahlreiche Corpora amylacea. Daneben wieder eine ganze Anzahl leidlich erhaltener Nervenfasern mit normalen Achsencylindern.»

II. Diffuses Sarkom der Pia mater des Rückenmarks neben einem circumskripten Sarkom im Kleinhirn, mitgeteilt von *Ollivier.*

«Es fand sich neben einem taubeneigrossen Knoten von scirrhöser Beschaffenheit zwischen Pia und Arachnoidea der Oberseite des Kleinhirns, auf der Hinterseite des Rückenmarks in seiner ganzen Länge eine liniendicke, encephaloide Masse, welche halbmondförmig das Rückenmark umgab und sich nach vorn zu beidseitig verlor. Ollivier sagt darüber: «Die Konsistenz des Tumors glich derjenigen nicht erweichter Hirnsubstanz. Der Tumor war ziemlich fest und von kleinen Gefässen durchzogen. Das Geschwulstgewebe verlor sich auf beiden Seiten des Markes und schien mit der Arachnoidea zusammenzuschmelzen.»

III. Spindelzellensarkom der Pia mater des Rückenmarks mit Metastasen in der Pons und in der Gegend des Gasserschen Ganglions, beschrieben von *Harris.*

«Bei der Eröffnung des Wirbelkanals erschien die Cauda equina mit sämtlichen Nerven stark verdickt. Das Gewebe ist von sehr fester Konsistenz. Die Dura mater ist in dieser Gegend fest verwachsen. Fünf Zoll oberhalb der Lendenanschwellung ist die Rückenmarkssubstanz in einer Länge von 2 1/2 Zoll von fester, knorpelähnlicher Beschaffenheit. An der Peripherie sind kalkartige Ablagerungen bemerkbar. Im Halsmark war eine Erweiterung des Centralkanals vorhanden. Sonst bieten sich keine makroskopischen Veränderungen.

Die Brücke war rechts Sitz eines Tumors von gleicher Beschaffenheit wie der des Rückenmarks. Ein weiterer Tumor befand sich in der Gegend des rechten Ganglion Gasseri.

Die Geschwulst erschien als ein reines Spindelzellensarkom. Im Dorsalmark waren 2 1/2 Zoll Rückenmarksgewebe vollständig ersetzt durch Tumormassen. Die Geschwulst breitete sich entlang den Blutgefässen aus.

Beinahe jede kleine Arterie war von einer Masse von Spindelzellen umgeben, und das Lumen derselben war durch Druck verkleinert. In den ältern Partien des Tumors waren die Spindelzellen in konzentrischen Gruppen geordnet, kleinere Nester bildend, deren Centrum ein oft obliteriertes Blutgefäss darstellte.

Das Rückenmark selbst war hochgradig degeneriert. Zwischen Sarkomzellen befanden sich Myelinmassen, welche dem Rückenmark makroskopisch das verkalkte Aussehen gaben. Die Nervenwurzeln waren in der Sarkomgegend ebenfalls degeneriert. Die Sarkomzellen ersetzten das Perineurium. Nervenbündel waren noch wahrnehmbar, aber die Achsencylinder und das Myelin waren verschwunden. Die ursprüngliche Lage der Nerven konnte noch erkannt werden. In jüngeren Partien war der Tumor sehr kernreich; in ältern nahm er mehr einen hyalinen, fibrösen Charakter an; sonst waren keine degenerativen Veränderungen zu bemerken. Ob Dorsalmark oder Lumbalmark die Ursprungsstelle waren, liess sich nicht sagen; aber sicher waren die Tumoren der Pons und des Ganglion Gasseri sekundäre. Dass der Tumor im Rückenmark seinen Ursprung hatte, ging in diesem Fall schon aus der klinischen Krankengeschichte aufs evidenteste hervor. Es war sowohl absteigende Degeneration der Seitenstränge als aufsteigende Degeneration der Gollschen und Burdachschen Stränge vorhanden.

Der Kanal im Halsmark war ohne Zweifel der erweiterte Centralkanal. Seine Begrenzung bestand aus festem, fibrösem Gewebe, welches anscheinend schon älter war. Weiter unten im Dorsalmark war das rechte Hinterhorn ebenfalls durch einen Kanal ersetzt, welcher von sehr kernreichem Gewebe umgeben war und also eine sekundäre Bildung zu sein schien. »

IV. *Cramer* beschreibt einen Fall von multiplen **Angiosarkomen der Pia des Rückenmarks und der Cauda equina.**

« Die Dura ist in ihrer ganzen Länge ausgedehnt. Am ganzen Rückenmark treten zum Teil sehr umfangreiche Geschwülste hervor. Ein Knoten von Haselnussgrösse wölbt sich an der Hinterfläche des Rückenmarks am Brustteil vor. Gleich darüber befindet sich ein kleinerer Knoten. Unmittelbar unter diesem, am untern Brustteil an der Vorderfläche befindet sich wieder ein grösserer Knoten, durch welchen das Rückenmark nach hinten vorgebuchtet und stark abgeplattet erscheint. Weiter abwärts finden sich kleine, rötlichgraue Knötchen an der Lendenanschwellung. Eine Anzahl grosser Tumoren sind auf und zwischen den Nervenfasern der Cauda equina befindlich. Mit der Dura sind sie wenig verwachsen. Die Geschwulst besteht im wesentlichen aus Zellsträngen, Gefässen und aus den aus diesen hervorgegangenen Degenerationsprodukten und aus einem sehr spärlichen Bindegewebsgerüst. Gewisse Zellen haben einen undeutlich epithelialen Charakter. Es herrscht eine grosse Verschiedenheit in Form und Gestalt. Sie besitzen einen ovalen, bläschenförmigen

Kern und sind in Strängen und Ketten angeordnet. Es besteht jedoch kein regelmässiges Netzwerk wegen der eingelagerten Knollen und Kugeln. Das Bindegewebe tritt sehr in den Hintergrund und ist an manchen Schnitten gar nicht zu erkennen. An vielen Stellen ist die Zellwucherung der Gefässe das einzige Zeichen der beginnenden Neubildung. Es lässt sich aber nie ein direktes Übergehen der gewucherten Zellen in die der Zellstränge finden, sondern vielmehr erhalten die aus den Gefässwandungen durch Wucherung hervorgegangenen Zellnester in den meisten Fällen einen deutlichen Belag von Geschwulstzellen, welche sich sowohl durch Kern wie Plasma von den andern unterscheiden.»

V. *Virchow* beschreibt einen Fall von **diffusem Melanosarkom der weichen Gehirn- und Rückenmarkshäute.**

«Nach Eröffnung der Dura fand sich eine an der hintern Fläche am stärksten entwickelte Anhäufung sepiafarbener, fast schwarzer Knoten, flacher Geschwülste, welche längs dem Dorsal- und Lumbarteil fast kontinuierlich zusammenhingen und in Form von 2 bis 3 Linien dicken Schwarten das ganz intakte Rückenmark umgaben. Am Cervikalmark und am grössten Teil der vordern Fläche zeigten sich mehr vereinzelte, flache Pigmentierungen. Dagegen waren an allen Spinalnerven dicke, schwärzliche Einsprengungen vorhanden.

Mikroskopisch zeigten sich kurze, spindelförmige, pigmentierte Zellen. Je stärker die Wucherung war, desto mehr zeigte sich Abnahme der faserigen Grundsubstanz und Zunahme der Zellen. Nach der Struktur war der Tumor als Sarkom zu deuten.»

VI. Einen weitern Fall eines **diffusen Angiosarkoms der Pia mater spinalis** beschreibt *Ganguillet.*

«Die weichen Rückenmarkshäute sind anämisch. Es zeigt sich eine fleckige Verdickung der Pia von dem obern Ende des Dorsalteils an. Die Arachnoidea lässt sich noch darüber hin- und herschieben. Nach unten zu fliessen die Flecken zusammen. An der Hinterfläche fehlen die Veränderungen. Lendenanschwellung und Conus medullaris sind zu einem Tumor angeschwollen und mit der Dura fest verwachsen; diese ist nicht abzulösen. Der Tumor ist von weicher Beschaffenheit. Im obersten Teil ist das Rückenmark noch ziemlich erhalten. Der Tumor beginnt in Form einer gallertigen Verdickung der weichen Häute über den Vorder- und Seitensträngen. Die Häute und das Rückenmark sind verwachsen.

Unten ist das Rückenmark nur als gleichmässig weisse Masse im hintern und mittlern Teil des Querschnitts kenntlich. Die graue Substanz ist nicht mehr zu erkennen.

An der Oberfläche zeigt sich ein faseriges Gewebe, welches nach innen gleichmässig verfilzt ist. In den äussersten Schichten sind zahlreiche gewucherte Gefässe, weit, stark gefüllt; doch ohne Veränderungen der Wand. Um sie herum liegen regellos zahlreiche Spindelzellen, welche meist zwei

freie Ausläufer haben und einen ovalen Zellkörper. Ein Gerüst ist nicht zu erkennen. Mehr nach innen liegen ähnliche Gefässe. In den Maschen derselben findet sich aber ein feines Netzwerk aus zarter, fibrillärer Substanz. Es sind jeweilen grosse Zellen mit sehr grossem, rundem Kern darin; und das vornehmlich in der Nähe der Gefässe.

In den centralsten Teilen finden sich regressive Veränderungen des Grundgewebes. Das Reticulum ist imbibirt von einer glänzenden, homogenen, hyalinen Masse, die ihrerseits ein Maschenwerk aus viel dickeren Balken zusammensetzt. Die Zellen sind zum Teil verfettet. Die Gefässe sind viel weniger zahlreich; sie stellen diese hyalinen Balken dar, deren Lumen zum Teil noch erkennbar ist. Die deutlichsten sind strotzend mit Blutkörperchen gefüllt.

Oberhalb in der verdickten Pia ist eine reichliche Gefässwucherung vorhanden; um die Gefässe findet sich eine lockere Spindelzellenschicht.

Das Rückenmarksgewebe zeigt die Merkmale einer Kompressionsmyelitis. »

VII. *Ormeford* erwähnt ein **Rundzellensarkom**, welches mit **der Pia** verwachsen war und vom Pons bis zur Cauda equina reichte.

VIII. Einen ähnlichen Fall hat *Hadden* gesehen. Das **Sarkom** ging von der untern Fläche des Cerebellums über das ganze Rückenmark und umgab dasselbe in Form einer gallertigen Hülle.

IX. Neuerdings beschrieb *Westphal* einen Fall von **multipler Sarkomatose des Gehirns und der weichen Rückenmarkhäute.**

« Die Dura mater spinalis ist stellenweise an der hintern Fläche mit der Arachnoidea verwachsen. Die gesamte Arachnoidea des Rückenmarks zeigt besonders an der hintern Fläche desselben eine ausgesprochene, graurötliche, geschwulstartige Verdickung. Die Verdickung ist in den obern Partien des Rückenmarks gering, nimmt nach unten an Mächtigkeit zu und hat in dem untern Dorsalmark zu einer beträchtlichen Schwartenbildung geführt. Das Rückenmark erscheint auf Querschnitten normal. Nirgends ist ein Übergreifen der Geschwulstmassen auf die Substanz desselben zu konstatieren.

Im obersten Halsteil ist die Pia in der ganzen Cirkumferenz des Rückenmarks durch Geschwulstmasse verdickt. In der Geschwulst findet sich eine reichliche Gefässentwicklung. Die Wandungen der Gefässe sind nicht verdickt. Die graue und weisse Substanz ist normal. Die Dura ist nicht adhärent und verdickt.

Im untern Halsmark ist die Verdickung der Pia beträchtlicher; sie beträgt etwa 2 mm. Die Dura ist auf der Dorsalseite ebenfalls mit Geschwulstmassen infiltriert und mit der Pia verwachsen. Die hintern Wurzeln, welche in die Tumormasse eingebettet sind, zeigen vereinzelt eigentümliche, kleine cirkumskripte Herde. Das Perineurium der Wurzeln ist verdickt

und zeigt Kerninfiltration. Das Rückenmarksgewebe ist intakt. Im obern und mittleren Dorsalmark sind ähnliche Verhältnisse. Im untern Dorsalmark umgiebt der Tumor das Rückenmark in seiner ganzen Cirkumferenz, dorsalerseits bis zu einer Dicke von 3,5 mm. ausgedehnt. Die hintern Wurzeln liegen ganz in die Geschwulstmasse eingebettet und zeigen die cirkumskripten Herde und teils diffuse Degeneration. Letztere erkennt man daran, dass man bei stärkerer Vergrösserung in den unregelmässig verteilten hellen Streifen Reste von Nervenfasern sieht, deren Mark zerfallen ist und deren Achsencylinder untergegangen sind. Die meisten Wurzeln sind jedoch normal und mit ihnen die graue und weisse Substanz.

Im Hämatoxilinpräparat kann man den ausserordentlichen Kernreichtum der Geschwulstmassen erkennen. Es zeigt sich bei starker Vergrösserung ein Haufen dicht liegender Kerne und zwischen ihnen zahlreiche Gefässe mit normalen Wandungen. Die Zellinfiltration greift nirgends auf die Peripherie des Rückenmarks über. Dasselbe erscheint normal; ebenfalls die Wurzeleintrittszone und die vordern Wurzeln. Die oben angegebenen cirkumskripten Herde in den hintern Wurzeln heben sich als kleine, weisse, wie ausradierte Stellen von der Wurzeloberfläche ab. Ihre Form ist bald rund, bald oval oder mehr ausgebuchtet. Die Grösse ist verschieden. Die Herde sind unregelmässig über den gesamten Querschnitt der betreffenden Wurzeln ausgebreitet, am reichlichsten an der Peripherie. Im Innern der Herde sind spärliche Kerne sichtbar, welche bei starker Vergrösserung in einem sehr feinen Netzwerk zu liegen scheinen. In einzelnen erscheint ihr Inhalt körnig granuliert. Reste von zerfallenen Nervenelementen sind deutlich sichtbar.

Im Lendenmark und Sakralmark sind, was die Geschwulst anbetrifft, ähnliche Verhältnisse. Die Dura mater und Pia sind hinten und an der Seite verwachsen. »

X. Einen weitern Fall von **Sarkom der Pia mater spinalis** beschreibt *Freudenreich.*

« Bei der Sektion wurde ein Tumor gefunden, welcher von der Pia mater ausgehend das Rückenmark in der Höhe der Lumbarnerven komprimiert hatte, ohne das Gewebe derselben in die Geschwulstmassen aufzunehmen.

Die mikroskopische Untersuchung ergab ein reines Spindelzellensarkom. Im komprimierten Teil des Rückenmarks wurde diffuse Myelitis mit Hypertrophie und Hyperplasie der Neurogliafasern gefunden. Die Gollschen Stränge waren sekundär degeneriert und wurden am gehärteten Präparate als zwei hellgefärbte Partien unmittelbar neben der Fissura med. posterior gesehen.

Auf der untern Fläche des Rückenmarks wurde ein mandelgrosser Tumor gefunden, von ähnlicher Beschaffenheit und Prominenz, wie der vorherbeschriebene. »

XI. *Lange* beobachtete ein **cirkumskriptes Sarkom des untersten Abschnittes der Pia mater spinalis.**

« Der unterste Teil des Spinalkanals ist von einer 9—10 cm. langen, cylindrischen Geschwulst von fester, etwas schwammiger Konsistenz angefüllt. Die meisten Nerven der Caudu equina sind nach links hinübergedrückt. Viele sind komprimiert und atrophisch. Die Atrophie der hintern Wurzeln betrifft diese in der ganzen Ausdehnung der von der Geschwulst direkt berührten Teile. Die vordern Wurzeln sind normal. Das Rückenmark selbst ist in Form und Konsistenz ebenfalls normal.

Mikroskopisch fand sich aufsteigende Degeneration der Hinterstränge. Der Tumor selbst bestand aus kleinen Rundzellen und hatte im allgemeinen die Struktur eines kleinzelligen Sarkoms. »

XII. *Meschede* beschrieb ein **bohnengrosses Sarkom der Pia mater spinalis.**

« Es fand sich bei einer moribund aufgenommenen Frau, bei welcher aber noch Reflexbewegungen ausgelöst werden konnten, ein bohnengrosser Tumor zwischen Pia und Rückenmark. Der Tumor war der Struktur nach ein Sarkom. Entsprechend dem Umfang der Neubildung war das Rückenmark mikroskopisch von grauer, fast glasiger Beschaffenheit. An der Peripherie dieser Stellen fand sich eine fast rosenrote Zone.

Von einer weitern Untersuchung ist nichts erwähnt. »

XIII. Ein **Angiosarkom der Pia mater** im Gebiet der Lendenanschwellung beschreibt *Julius Gaupp.*

« Die Dura mater ist im Gebiet der Lendenanschwellung sehr gedehnt. Die venösen Gefässe der Pia sind hier zum Teil sackartig, varikös ausgedehnt. Oberhalb im Gebiet des Brustteils ist die Pia an der Hinterfläche verdickt, weiss und weniger durchsichtig. Die Gefässe sind erweitert.

Die Neubildung besteht wesentlich aus Gefässen. Sie bilden grosse, mit Blut gefüllte Räume. Die Gefässwandungen zeigen eine kontinuirliche Endothelauskleidung, im allgemeinen sind sie dick und kernreich. Die Struktur des eingeschlossenen Markes ist zum geringsten Teil zu erkennen. Das Mark ist hochgradig degeneriert, mit Zellen infiltriert und von Pigmenthaufen durchsetzt. Ganglienzellen sind noch vorhanden. Es findet sich eine aufsteigende Degeneration der Hinterstränge. »

XIV. *Löwenfeld* beobachtete cirkumskripte, kleine **Sarkomknoten an den Wurzeln der letzten Brustnerven und ersten zwei Kreuzbeinnerven.**

« An den Wurzeln der letzten Brustnerven befand sich ein hanfkorngrosser Tumor. Die Wurzeln der ersten zwei Kreuzbeinnerven waren ebenfalls bis an das Ganglion intervertebrale von einer graurötlichen, bohnengrossen Bindegewebsmasse umschlossen und zum Teil durch dieselbe

ersetzt. Diese Knoten waren innig mit der an dieser Stelle blassen Dura verwachsen und zeigten die Struktur des Sarkoms. Ihrer Lage und ihrem Verhalten zur Pia nach waren sie offenbar von diesem Organ ausgegangen. »

XV. Schliesslich beschreibt *Murray* ein **Angiosarkom** der Gegend des untern Dorsalmarks, welches vom **Septum medianum** ausgegangen ist.

« Der Tumor war im untern Dorsalmark vom Septum medianum ausgegangen und breitete sich um die hintere Fläche des Rückenmarks immer mehr aus. Die Gefässe in dem Tumor zeigten hyaline Degeneration. In der Höhe des 9. Brustwirbels befand sich in der Geschwulst ein Blutextravasat, welchem das schnelle Wachstum der Symptome zugeschrieben wurde. »

Die Geschwülste der Pia mater spinalis, die ich als Sarkome zusammengestellt habe, sind teils den *gewöhnlichen Sarkomen*, teils den *Angiosarkomen* und den *Endotheliomen* zuzuzählen, indem die Wucherung vornehmlich von der Adventitia der Gefässe oder von den Endothelien, welche die Bindegewebsbalken der Pia und des subarachnoidealen Gewebes sowie der perivaskulären Lymphgefässwände bekleiden, ausgeht.

Die Fälle von Meschede, Freudenreich und Löwenfeld sind Sarkome ohne besondere Eigentümlichkeiten des Baues. In dem Falle von Wolff gesellt sich zu der ausgedehnten kleinzelligen Wucherung eine Beteiligung der Gefässscheiden und der Endothelien an der Neubildung, die allerdings hier als sekundärer Prozess aufgefasst werden muss. Massgebende Beteiligung an dem Aufbau der Geschwulst zeigen die Gefässe und die Endothelbekleidung der Bindegewebsbalken der Pia mater in den übrigen Fällen, und es kommt dadurch eine eigenartige Struktur der Tumoren zu stande. In dem von Harris beschriebenen Tumor wuchert das Geschwulstgewebe direkt den Gefässwänden entlang ins gesunde Gewebe hinein. Auf Querschnitten findet man einen grossen Gefässreichtum, und jedes Gefässrohr sieht man von einer ein- oder mehrschichtigen Zelllage umgeben. In dem von Cramer beschriebenen Fall finden sich ähnliche Verhältnisse, indem zahlreiche Zellstränge, die netzförmig angeordnet sind und sich bei der Untersuchung als perivaskuläre Wucherungen herausstellen, vorhanden sind. Zwischen diesem Netz und teilweise an den Gefässen selbst haftend sind eigentümliche Kolben und Kugeln eingestreut.

Ganguillets Tumor ist ebenfalls auffallend durch seinen

Gefässreichtum. Neben den zahlreichen Sarkomzellen liegen grosse, rundliche Zellen mit grossem Kern, vornehmlich in der Nähe der Gefässe. In den von Murray und von Westphal beschriebenen Fällen ist ebenfalls der ausserordentliche Gefässreichtum das hervorstechendste Merkmal.

Bei dem von Richard Schulz beschriebenen Sarkom tritt dagegen die Endothelwucherung in den Vordergrund, und es geben die zahlreichen epithelartigen Zellen, welche die in Maschen angeordneten Kapillaren umgeben, dem Tumor ein drüsenähnliches Aussehen, so dass der Autor die Neubildung als Alveolarsarkom bezeichnet.

In dem von mir untersuchten Fall lässt sich stellenweise ebenfalls eine stärkere Beteiligung der Gefässe an der Neubildung, sowie auch die Bildung von Nestern grösserer Zellen, welche wahrscheinlich als gewucherte Endothelien anzusehen sind, erkennen, doch treten diese Erscheinungen gegenüber der diffusen Sarkomwucherung zurück.

Nach Lancereaux entwickelt sich das Endotheliom der Pia mater zwischen dem tiefen visceralen Blatt der Arachnoidea und dem äussern Blatt der Pia an den Gefässen und den Bindegewebsbalken, welche diese beiden Membranen miteinander verbinden. Die Neubildung besteht aus rundlichen, grössern, granulierten Zellen, die sich in einer oder mehreren Schichten ausbreiten. Ist ein Gefäss der Ursprung, so bilden diese Elemente knotenförmige Verdickungen in konzentrischen Schichten um die Gefässe. In diesem Falle erkennt man, dass die Zellhaufen sich entwickeln auf Kosten der Adventitia oder der Lymphscheiden. Diese Knoten an den Gefässen sind den physiologischen Dilatationen der Plexus chorioidei sehr ähnlich. Neben diesen Zellen finden sich Lymphzellen, welche im Centrum dieser Wucherungen liegen. Sie können auch ausserhalb der Kugeln liegen. Diese Zellen, die auf dem Querschnittsbild klein und abgeplattet, mit einem centralen Kern versehen, erscheinen, sehen von der Seite spindelförmig aus. Neben diesen Bestandteilen finden sich mehr oder weniger reiche Bindegewebszüge mit Gefässen, die teils zurückgebildet, teils dilatiert und verändert sind. Meistens hat das Endotheliom der Pia seinen Sitz auf einer der beiden Seiten des Rückenmarks. Es wächst oft in die Rückenmarkssubstanz ein und kann dann als ein Tumor dieses Organs gelten. Trotzdem ist die Geschwulst

leicht von der Rückenmarkssubstanz zu trennen, da die beiden keine andern Verbindungen haben als die Kommunikation einzelner Gefässe.“

Folgt man der Darstellung von Lancereaux, welcher alle die von den Endothelbedeckungen der pialen und subarachnoidealen Bindegewebsbalken und von der Endothelauskleidung der perivaskulären Lymphbahnen ausgehenden Tumoren als Endotheliome bezeichnet, so sind zweifellos einige der beschriebenen Fälle auch denselben zuzuzählen, und es gilt das namentlich für die von Cramer als Angiosarkome, sowie für die von Schulz als Alveolärsarkome beschriebenen Fälle. Ich bin auch der Ansicht, dass für solche Geschwülste der Pia die Bezeichnung Endotheliom gegenüber dem Namen Angiosarkom vorzuziehen ist, weil er für die genannten Wucherungsvorgänge passt, während der Name Angiosarkom gewöhnlich dahin verstanden wird, dass wesentlich nur das Gewebe der Adventitia der Blutgefässe der Sitz der Neubildung ist. Es wird sonach die Wucherung der Endothelbekleidung der Bindegewebsbalken, die an dem Aufbau der Geschwulst sich wesentlich beteiligt, zu sehr vernachlässigt.

Ich hatte Gelegenheit, Präparate von dem in dem Lehrbuche von Prof. Ziegler abgebildeten diffusen Endotheliom der Pia mater cerebralis und spinalis zu untersuchen, und habe mich überzeugt, dass im Gebiete des Rückenmarks die Wucherung der die Bindegewebsbalken umscheidenden Endothelien ganz in den Vordergrund tritt, teils Drüsenschläuchen und Beeren ähnlich, mit grossen Zellen ausgekleidet, hohlgebildet, teils auch wieder solide Zellstränge und Zellnester bildet. Damit können sich allerdings auch Zellwucherungen um die Blutgefässe bilden, welche zum Teil die in das Rückenmark eindringenden Gefässe begleiten; allein es sind diese Bilder nicht so zahlreich, um die Geschwulst als Hämangiosarkom zu bezeichnen.

Sehr wahrscheinlich gehören zu den Endotheliomen auch Geschwülste, welche früher als Epitheliome der Pia mater beschrieben und als heterologe Bildungen angesehen worden sind. So hat z. B. Eberth ein Epitheliom, Arndt ein Kankroid der Pia mater beschrieben, die beide wohl richtiger als Endotheliome gedeutet werden.

Wie aus den obigen Beschreibungen ersichtlich ist, finden sich in vielen Piageschwülsten *degenerative Prozesse*, welche

mehr oder weniger weit vorgeschritten sind. In dem von mir beschriebenen Falle sind dieselben nur wenig ausgesprochen, doch sind, wie oben schon erwähnt, die straffen, homogenen, kernlosen Bindegewebszüge und die homogen aussehenden Teile der Adventitia der Gefässe, die sich mit Eosin stark rot färben, Zeichen einer beginnenden hyalinen Entartung. In einigen von den andern beschriebenen Fällen sind diese regressiven Ernährungsstörungen in ausgesprochenerer Weise vorhanden. Im Sarkom von Harris finden sich zahlreiche homogene Stellen in den ältern Partien des Tumors. Bei Ganguillets Fall sind namentlich die centralsten Teile des Tumors regressive Metamorphosen, eingegangen, und zwar betreffen sie hier hauptsächlich das Grundgewebe. Das Reticulum ist imbibiert von einer glänzenden, hyalinen Masse, welche ebenfalls ein Maschenwerk aus dickeren Balken zusammensetzt. Die Gefässe stellen dicke, hyaline Stränge dar, deren Lumen zum Teil noch zu erkennen ist. Noch ausgesprochener ist diese hyaline Entartung bei Cramers Tumor. Die hyalinen Ketten und Kugeln, welche dort beschrieben sind, stellen Degenerationsprodukte der Geschwulstzellen und der Adventitia der Gefässe dar. Unter den Gefässen sind hauptsächlich die Kapillaren degeneriert. Es kombiniert sich hier eine hyaline Degeneration des Endothels mit einer solchen der Gefässadventitia. Letztere besteht darin, dass die Adventitia quillt und verdickt aussieht und schliesslich ihre Struktur vollständig verliert. Die Lumina können verschwinden oder erhalten bleiben. Je nach der Lage des Schnittes hat man nun den Eindruck von Cylindern oder Kölbchen. Auf diese Weise wird dieses ursprüngliche Angiosarkom oder Endotheliom zu einem Cylindrom.

Neben dieser hyalinen Degeneration ist an einzelnen Stellen noch ein einfaches Zugrundegehen der Geschwulstzellen zu bemerken. Dieses Absterben der Geschwulstzellen ist aller Wahrscheinlichkeit nach durch Druckwirkung zu erklären.

So kann die Degeneration das Bild des ursprünglichen Gewebes vollständig verwischen und zu Meinungsverschiedenheiten über die Bezeichnung der Geschwulst nach ihrer histologischen Beschaffenheit führen.

Die Betrachtung der Form, Lage und Ausbreitung dieser Tumoren ist ebenfalls von Interesse und ergiebt gewisse Verschiedenheiten.

Einige von diesen Sarkomen treten als cirkumskripte Knoten auf, wie das bei dieser Geschwulstart das Gewöhnliche ist. Der Tumor von Lange stellte eine Masse dar von 9—10 cm. Länge, welche den untersten Teil des Spinalkanals ausfüllte. Meschedes Sarkom war ein cirkumskripter Knoten in der Gegend des Brustmarkes. Freudenreichs Geschwulst beschränkte sich in der Ausdehnung auf die Lumbalgegend des Rückenmarks. In dem von Löwenfeld beschriebenen Falle stellten die Sarkome kleine Knötchen dar, welche an einzelnen Nervenwurzeln hingen. Murrays Angiosarkom betraf als cirkumskripte Verdickung der Pia nur die Gegend des untern Dorsalmarks. In etwas anderer Weise lokalisieren sich die von Gaupp und Ganguillet beschriebenen Geschwülste. Der Ausgangspunkt der beiden Tumoren ist die Pia mater. In beiden Fällen liegt die Hauptmasse der Neubildung im Gebiet der Lendenanschwellung und des Conus medullaris. Doch hat sich die Wucherung nicht auf diese Partie beschränkt, sondern die Pia mater des Brustmarkes ist an beiden Orten schon in Mitleidenschaft gezogen. Diese Teilnahme am Neubildungsprozess stellt sich in Form einer mehr gleichmässig diffusen oder mehr fleckigen, auf einzelne Stellen beschränkten Verdickung dar. Die Neubildung hat also da ihren cirkumskripten Charakter schon verloren.

Wieder eine ganz andere Form der Ausbreitung weist der Tumor von Cramer auf. Da ist es bei dem einzelnen Sarkomknoten bei der cirkumskripten Beschaffenheit geblieben; aber dafür sind diese Knoten in grösserer Anzahl vorhanden. Dem ganzen Rückenmark entlang sind grössere oder kleinere Geschwülste vorhanden, welche vorn und hinten und zwischen den einzelnen Nerven der Cauda equina in grosser Anzahl sitzen. Ein Fibrosarkom, welches in ähnlicher Weise in Form von multiplen Knoten an verschiedenen Stellen der Pia und den Nervenwurzeln sass, beschreibt Lancereaux.

Ein ganz anderes Verhalten zeigt nun unser Fall mit den übrigen oben beschriebenen Tumoren. Den Anfang ihrer Ausbreitung hat man sich ähnlich zu denken, wie es die von Gaupp und Ganguillet beschriebenen Tumoren zeigen. In unserem Fall ist das ganze Rückenmark, wie von einer Röhre, von oben bis unten umhüllt. Der Tumor geht zwar, was seine umfangreichsten Stellen anbetrifft, mehr spiralförmig ums Rückenmark

herum, aber doch ist überall schon die Pia in Wucherung begriffen. Im Hals- und obern Brustmark ist der Tumor direkt ins Rückenmark eingewachsen, zwischen die Nervenfasern hinein, und hat sie gewissermassen substituiert. Die Nervenwurzeln sind ebenfalls in seinen Bereich gezogen; er wuchert in das Perineurium hinein. Die Geschwulst hat also eine ganz diffuse Ausbreitung. Fünf der oben angeführten Fälle zeigen ein ähnliches Verhalten. Im Fall Schulz ist der ganze Spinalkanal von einer graurötlichen Neubildungsmasse ausgefüllt. Die Geschwulst umschliesst hier das Rückenmark vollständig; nur in den einzelnen Partien des Tumors zeigen sich Verschiedenheiten der Konsistenz und der Dichte. Es sind teils knollige, teils gelappte, teils härtere oder weichere Stellen zu unterscheiden, welche allmählich in einander übergehen. Im obern Brustmark ist ein ähnliches Eindringen der Geschwulstzellen in Form eines Zapfens zwischen die Rückenmarkssubstanz bemerkbar. Es bleibt von derselben wie oben nur ein schmaler Ring übrig. Wie diese Geschwulst entwickelte sich auch das Sarkom von Harris im Lendenmark und wuchs von da nach oben. Im mittleren Brustmark wurde wie bei den andern der Rückenmarksquerschnitt von Neubildungsmasse vollständig ersetzt, so dass nur noch mikroskopisch Reste desselben wahrzunehmen waren. Diese diffuse Ausbreitung zeigten auch die von Olliver, Ormeford und Hadden beschriebenen Tumoren. Im ersten Fall betraf die Sarkomwucherung nur die Hinterseite des Rückenmarks, aber doch so, dass sie sich von der Medulla oblongata bis zur Cauda equina hinzog. In ähnlich diffuser Weise umgaben die beiden letztern das Rückenmark in seiner ganzen Länge wie mit einer Hülle.

Ein gleich ausgedehntes Wachstum finden wir bei Virchows Melanosarkose. Hier ist wieder die Hinterfläche des Markes von den dicksten Hüllen umgeben, vorn und im Cervikalmark beschränkt sich die Neubildung auf mehr oder weniger ausgedehnte Pigmentierungen. Sämtliche Nervenwurzeln sind in den Bereich der Wucherung gezogen. Ein letztes Beispiel für diese Art Wachstum bietet uns der von Westphal beschriebene Tumor. Da ist ebenfalls die Pia in ihrer ganzen Ausdehnung in Wucherung geraten, die am ausgesprochensten im Lendenmark zu sehen ist.

Diese acht Fälle sind in ihrer Lage und Ausbreitung ein-

ander durchaus ähnlich. Das Gleiche gilt im allgemeinen, wie oben ausgeführt wurde, für ihre histologische Beschaffenheit. Sie unterscheiden sich voneinander nur durch ihr engeres Verhalten zum Rückenmark selbst. Nur in den drei erstangeführten Fällen wird angegeben, dass die Neubildung direkt das Rückenmarksgewebe zerstörte, indem sie zwischen dasselbe hineinwuchs. In den fünf letzten Fällen beschränkt sich die Wucherung auf die Pia und tritt mit der Rückenmarkssubstanz in keine direkte Verbindung. Was die einzelnen Partien der Pia mater spinalis anbetrifft, so scheint nach allem die Pia des Lenden- und Brustmarkes eine bevorzugte Stelle für diese Art Geschwulstbildung zu sein; denn meistens müssen wir den Ausgangspunkt der Tumoren dorthin verlegen. Die Hinterseite des Rückenmarkes scheint im Verhältnis zur Vorderseite und den Seitenpartien ebenfalls in überwiegenderem Masse befallen zu sein. Die Umhüllungen der Nervenwurzeln sind natürlicherweise in der grössern Anzahl der Fälle mit in den Bereich der Wucherung gezogen. Die diffuse, dem Sarkom sonst nicht eigene Art der Ausbreitung über die ganze Umhüllung hin muss in Zusammenhang gebracht werden mit den hier offenbar am häufigsten vorkommenden Formen des Sarkoms und mit der histologischen Beschaffenheit des Grundgewebes. Das Hineinwuchern der Geschwulstzellen in die pialen Septen, in die hintere und vordere Fissur, in die Scheiden der verschiedenen Nervenbündel der Wurzeln neben dem diffusen Auftreten über die ganze piale Fläche hin deutet auf eine viel intensivere Wucherung des ursprünglichen Gewebes, als dies bei den übrigen Sarkomen der Fall ist.

Metastasen in den Häuten des Gehirns oder im Gehirn selbst waren in der Mehrzahl dieser Fälle zu beobachten.

Aus den oben aufgezählten Fällen ist ersichtlich, dass der grössere Teil der in der Litteratur bekannten pialen Geschwülste auf die Sarkomgruppe fällt. Einige früher als specielle Geschwulstarten aufgefasste Neubildungen der Pia werden heute als Endotheliome, also im weitern Sinne zu den Sarkomen gehörig, angesehen, welche sekundäre Degenerationsprozesse eingegangen sind.

Am nächsten stehen den Sarkomen die Fibrome der Pia. Sie stellen runde, abgeplattete Tumoren dar, von knolliger Beschaffenheit, von Nuss- bis Apfelgrösse. Sie treten einfach oder

multipel auf und sind an den Nervenscheiden lokalisiert. Sie bestehen meist aus spindeligen Zellen, die ziemliche Neigung zu schleimiger, weniger zu fettiger, Entartung haben.

Ich habe verschiedene Fälle von Fibromen der Pia in der Litteratur aufgezeichnet gefunden. Bell, Seitz, Bruce, Mott und Bennet berichten über solche Neubildungen.

Der Tumor von Bell befand sich in der Gegend des neunten Brustwirbels. Seiner histologischen Beschaffenheit nach erwies er sich als ein Fibrom. Seitz beschreibt ein cirkumskriptes Fibrom der Pia zwischen dem ersten und fünften Cervikalwirbel. Bennet berichtet über ein Fibrom der weichen Häute des Rückenmarks. Der Sitz der Geschwulst ist nicht angegeben; aber höchst wahrscheinlich gehört dieser Tumor ebenfalls hierher. Bruce und Mott beschreiben ein Fibrom, welches in der Gegend des Dorsalmarks lag, einen Zoll lang war und einen Viertelzoll Durchmesser hatte. Der Tumor umgab den fünften Nerven links. Was die histologische Beschaffenheit anbetrifft, so war dieser Tumor schon degenerative Veränderungen eingegangen, nämlich schleimige Degeneration. Autor bezeichnet diese Geschwulst als Fibromyxom.

Der von Govers und Horsley operativ entfernte Tumor war ebenfalls eine Geschwulst der Pia mater. Die beiden fanden nach Entfernung des dritten bis sechsten Brustwirbelbogens einen mandelförmigen Tumor, dessen unteres Ende an der höchstgelegenen Wurzel des vierten Dorsalnerven festhaftete. Die Geschwulst lag im Ligamentum denticulatum zwischen Dura und linker Seite des Rückenmarks. Histologisch handelte es sich um ein Fibromyxom.

Traube erwähnt ein walnussgrosses Lymphangiom der Pia spinalis, welches seinen Sitz am sechsten und siebenten Brustnervenpaar hatte.

Lipome scheinen zu den seltensten Bildungen der Pia zu gehören. Ich habe eine einzige Beobachtung gefunden. Cruveilhier beschreibt ein cirkumskriptes Lipom, welches innerhalb der Arachnoidea sass und von der Pia ausgegangen sein soll. Der Tumor befand sich in der Gegend der linken Olive. Lipome scheinen im Rückenmarkskanal überhaupt seltene Neubildungen zu sein und meist mit kongenitalen Missbildungen zusammenzuhängen. Lancereaux giebt zwar an, dass sich diese Geschwülste in der Pia in analoger Weise entwickeln wie an

andern Organen. Es scheint aber doch, als ob diese Beobachtung nicht ganz richtig wäre; denn offenbar ist die Pia mater nicht ihr bevorzugter Sitz.

Über Carcinomatose der Pia mater spinalis ist nichts Sicheres bekannt. Auf die Angaben der Litteratur über diesen Punkt kann man sich nicht verlassen. Cruveilhier beschreibt ein cirkumskriptes Carcinom der Gegend des dritten Halssegmentes, und einen andern Fall, in welchem die Geschwulst am untern Ende des Rückenmarks sass. Collin und Hardy beschrieben encephaloide Massen, welche fast frei zwischen Pia und Arachnoidea hingen und das Rückenmark umgaben. Ausserdem finden sich bei Lebert Aufzeichnungen über Beobachtungen von Lecat, Philipps, Knox und Wolff, welche nach heftigen Kontusionen oder Fraktur der Rückenwirbel Markschwämme entstehen sahen, die von den Häuten auszugehen schienen. Die Exaktheit dieser Beschreibungen ist nicht genügend, um sichere Schlüsse über den Ausgangspunkt und die Beschaffenheit dieser Tumoren zu ziehen. Man darf vielleicht annehmen, dass, wenn sie wirklich von der Pia ausgegangen sind, sie zu den oben geschilderten Endotheliomen gehörten.

Wenn wir das Verhalten des Rückenmarks gegenüber allen diesen Geschwülsten der Pia im Zusammenhang betrachten, so ergeben sich verschiedene ähnliche Gesichtspunkte.

Da die Hauptwirkung eines Tumors im Wirbelkanal lediglich eine mechanische, eine Kompressionswirkung sein kann, so ist leicht ersichtlich, dass die Natur des betreffenden Tumors nur insoweit in Betracht kommt, als sie einen Einfluss auf die Schnelligkeit seines Wachstums und seiner Ausbreitung hat. Es ist sicher möglich, dass kleinere Geschwülste jahrelang getragen werden können, ohne irgend welche Reaktion des Rückenmarks hervorzurufen, sofern sie eine gewisse Grösse nicht überschreiten und an einer Stelle sitzen, wo sie keine Kompression ausüben können. Sobald ein Tumor aber irgend welchen Druck auf das Rückenmark ausübt, so wird dasselbe bei dem pathologischen Prozess in irgend einer Weise mitbeteiligt. Diese Beteiligung kann sich anatomisch nach zwei Seiten hin äussern:

Einerseits findet man die einfache Kompression mit Atrophie der Nervensubstanz und andrerseits die entzündliche Erweichung.

Die Kompression führt zu einer allmählichen, fortschreitenden Abplattung und Verkleinerung des Rückenmarks an der dem Druck entsprechenden Stelle. Diese äussert sich makroskopisch durch Verzerrung und Verschiebung der Zeichnung des Rückenmarksquerschnitts. Die periphere Schicht ist sklerosiert, die centrale ziemlich gewöhnlich in Erweichung begriffen, zerfliesslich, gräulichrot oder weiss gefärbt. Man findet Körnchenzellen, atrophische Reste der Nervenelemente, der Zellen und Fasern. Oberhalb und unterhalb der Kompressionsstelle geht das Rückenmark in sein normales Volumen und Aussehen über. Aufsteigende oder absteigende Degeneration der betroffenen Systeme ist, je nach dem Alter des Prozesses, erkennbar.

Im zweiten Fall ist die Kompression gering, obgleich die betreffende Lähmung vollständig sein kann. Die Rückenmarkssubstanz ist an der Druckstelle vollkommen erweicht. Die Zeichnung des Querschnitts ist verwischt und mit kleinen Hämorrhagien durchsetzt. Oberhalb und unterhalb der Kompressionsstelle kann das Mark sogar eine Anschwellung zeigen. Die Rückenmarkssubstanz und die Häute sind stark mit Blut injiziert. Kurz, man hat das Bild einer Kompressionsmyelitis vor sich. Dieser Prozess setzt sich mit abnehmender Intensität nach oben oder nach unten fort. Daneben findet sich fettige Degeneration, Atrophie der Fasern und ebenfalls reichliche Ablagerung von Körnchenzellen. Auch die Nervenwurzeln und die peripheren Nerven können bei beiden Prozessen in Mitleidenschaft gezogen werden.

Die ersten klinischen Symptome werden als Folgen des beginnenden Druckes gedeutet werden müssen und in Reizerscheinungen bestehen wie Schmerzen, lokale und ausstrahlende, Parästhesien in den betreffenden peripheren Gebieten und erhöhten Sehnenreflexen. Lähmungserscheinungen werden erst bei stärkerer Kompression folgen. Mit der Degeneration der Fasersysteme und der grauen Substanz werden sich die dazu gehörenden Erscheinungen einstellen.

Wenn wir das Rückenmark in allen diesen oben beschriebenen Fällen unter diesen Gesichtspunkten betrachten, so finden wir, dass sich überall ähnliche Verhältnisse ergeben, je nach dem Sitz und der Ausbreitung des betreffenden Tumors. Die Degenerationserscheinungen sind in den verschiedensten Stadien

zu beobachten. Bei unserem Fall findet man allein schon alle Stadien der einfachen Kompressionsatrophie.

Im Lendenmark, wo der Tumor nur anfängt, zwischen die pialen Septen hineinzuwachsen, ist makroskopisch die Zeichnung des Querschnitts noch gut erkennbar. Mikroskopisch sind hingegen schon pathologische Veränderungen nachweisbar. Es sind Stellen vorhanden, auf denen die Nervenfasern nicht mehr in normaler Dichte stehen; dabei sind Nervenröhren da mit ausgefallenen Achsencylindern und ab und zu wucherndes Gliagewebe. Weiter oben ist auch makroskopisch das normale Querschnittsbild nicht mehr erkennbar. Die Zeichnung ist verschwunden; das ganze ist in eine weisse Masse verwandelt. Die hochgradigste Degeneration ist an der Stelle bemerkbar, wo der Tumor direkt das Nervengewebe zerstört hat. Da sind, wie oben erwähnt, an Weigertschen Präparaten nur noch Reste des normalen Gewebes erhalten, die dicht am Rande zusammengedrängt sind. Neben diesen finden sich zerstreute Myelinmassen, welche in Form von Schollen zwischen die Sarkomzellen eingesprengt sind. Im Fall von Schulz und Harris bietet das Rückenmark die nämlichen pathologischen Verhältnisse. Hier war überall keine Myelitis vorhanden, sondern die Zerstörung des Marks beruhte auf reiner Kompressionsatrophie.

In den von Freudenreich und Ganguillet beschriebenen Fällen, wo die Kompression eine mehr lokale, weniger diffus ausgebreitete war, hatte sich eine Myelitis eingestellt. Es fand sich Hyperämie und reichliche Gliawucherung in den betreffenden Partien.

Überall ist eine sekundäre Erkrankung der zuerst in Mitleidenschaft gezogenen Fasersysteme vorhanden, der Pyramiden-Vorder- oder Seitenstrangbahnen oder der Hinterstränge. Dieselbe ist je nach dem betroffenen System und dem Sitz der Kompressionsstelle eine auf- oder absteigende. Bei den cirkumskripten, mehr lokal wirkenden Tumoren ist diese Degeneration oft das einzige Zeichen des beginnenden pathologischen Prozesses. Bei hochgradiger Zerstörung gehen auch die Ganglienzellen der grauen Substanz zu Grunde. Dies war in unserem Fall im untern Halsmark zu beobachten; man fand nur noch Reste derselben. Im Lendenmark waren sie noch in normaler Anzahl vorhanden. Es ist übrigens schwer zu sagen, wo ein eigentlicher Schwund derselben anfängt, da sie auf ver-

schiedenen Schnitten nicht in gleicher Anzahl getroffen werden weil sie ja unregelmässig zerstreut sind und normalerweise nicht im gleichen Niveau liegen.

In ähnlicher Weise wie die Marksubstanz werden die Nervenwurzeln mitbeteiligt. Wir finden sie im Fall Wolff ebenfalls von Tumormassen umgeben. Durch die zwischen sie hineingedrängten Zellen wird Faserschwund bewirkt; die Achsencylinder sind zum Teil gequollen, und es herrscht eine starke Wucherung des Bindegewebes.

Eine eigentümliche Form der beginnenden Degeneration in den Nervenwurzeln, wie sie im Fall von Westphal beschrieben wird, gelangte in keinem der andern Fälle zur Beobachtung. Es liess sich auch in unserm Fall nichts Derartiges entdecken. Es handelt sich nämlich um die kleinen, unregelmässig begrenzten, weisslichen Herde in den hintern Wurzeln. Der Autor sieht in diesen cirkumskripten Herden ähnliche Veränderungen, wie sie von Köhler und Hoch bei tuberkulösen Erkrankungen der Hüllen des Centralnervensystems beschrieben worden sind. Auf Weigertschen Präparaten erscheinen diese Herde gelb und auf Hämatoxylin-Karmin-Präparaten ungefärbt. Histologisch wird das Bild so erklärt, dass es sich um kleine Bündel zerfallener Nervenfasern handle. Diese herdförmigen Degenerationen sollen nun durch Druck der geschwulstartig verdickten oder infiltrierten Häute entstehen. Der Grund der herdförmigen Lokalisation wird in der Angabe von Axel Key und Retzius, dass innerhalb der einzelnen Nervenbündel eine kleine Anzahl von Nervenfasern zusammenliegen und eine gewisse Selbständigkeit in der Ernährung durch das Lymphbahnsystem besitzen, gesucht. Neben diesen kleinen Degenerationsherden fand sich in diesem Fall ebenfalls eine diffuse Degeneration in den hintern Wurzeln. Diese Degeneration ist sichtbar an den hellern Partien des Bildes, auf welchen man Nervenfasern mit fehlenden Achsencylindern und zerfallenes Mark konstatieren kann.

Auffallend ist bei dieser Geschwulst das vollständig intakte Rückenmark. Das von Virchow beschriebene Melanosarkom und dieses diffuse Sarkom stehen in dieser Beziehung vereinzelt da. Die Thatsache ist um so merkwürdiger, weil beide Geschwülste das ganze Rückenmark in ebenso diffuser Weise umgeben wie die übrigen beschriebenen Sarkome und Endotheliome. Es muss eine gewisse Resistenzfähigkeit des Rückenmarks gegen den Druck vorhanden sein, so dass es ein gewisses Mass desselben

aushalten kann. Doch wird in den meisten Fällen auf die Dauer das Mark in den Bereich des pathologischen Prozesses gezogen. Die von Westphal angegebene geringe Tendenz der sarkomatösen Neubildungen, auf das Nervengewebe überzugreifen, scheint nach den obigen Befunden doch nur in der Minderzahl der Fälle zur Beobachtung zu kommen. In der Mehrzahl der Fälle war ein beginnendes Übergreifen zu konstatieren, abgesehen von den Sarkomen von Schulz und Harris und unserem Fall, wo das Hineinwachsen der Geschwulst ins Rückenmark in so energischer Weise stattgefunden hatte.

Betrachtet man die Tumoren der Pia mater spinalis in ihrer Gesamtheit, so kommt man zu dem Schluss, dass das Sarkom neben den Fibromen die häufigste Geschwulst der Pia ist. Die übrigen in der Litteratur angeführten Tumoren sind doch mehr oder weniger vereinzelte Befunde. Es sind im ganzen 16 Fälle von Sarkomen, 5 Fibrome, ein Lipom und ein Lymphangiom beschrieben. Zu den Sarkomen, resp. Endotheliomen, könnte man noch am ersten die von früheren Autoren beschriebenen Carcinome rechnen.

Ein Hauptmoment bei der Neubildung spielt in den meisten Fällen die mehr oder weniger starke Beteiligung der Gefässe. Die Natur des Tumor kann zum grossen Teil durch die Wucherung der Adventitialzellen bedingt sein. Es darf zu diesem Befund als Erklärung die Thatsache herangezogen werden, dass die Pia mater spinalis auch die Gefässhaut des Rückenmarks ist und sich als solche schon verhältnismässig gefässreich zeigt.

Ein zweiter Faktor ist die Wucherung der Endothelzellen der Pia bei diesen Neubildungen; diese geben dem Tumor, wenn sie überwiegen, ihr eigentümliches Gepräge. Diese beiden Faktoren kommen in unsern Fällen in ähnlicher Weise zur Geltung. Die Gefässbeteiligung überwiegt etwas. In unserem Fall ist es auch nicht bei einer einfachen Bindegewebswucherung geblieben, sondern es haben sich ebenfalls die Endothelien mitbeteiligt; doch tritt diese Wucherung neben dem eigentlichen Sarkom in den Hintergrund. Da, wie wir gesehen haben, die diffuse, sich schnell ausbreitende Wucherung zunächst den Endotheliomen, Alveolär- und Angiosarkomen zukommt, so ist es vielleicht gerechtfertigt, die Anwesenheit solcher Endothelzellen, das heisst die Mitbeteiligung des Endothels an der Wucherung, mit dem diffusen und ausserordentlich energischen Wachstum unseres Spindelzellensarkoms in Zusammenhang zu bringen.

III.

Die Tumoren der Arachnoidea spinalis.

Im grossen und ganzen sind die Neubildungen dieses Organs weniger häufig als die der Pia. Es mag dies auch an der anatomischen Beschaffenheit dieser Haut liegen. Sie bildet eine kontinuierliche, zarte, durchsichtige Membran, welche der Gefässe entbehrt. Da wir gesehen haben, welche Rolle die Gefässe bei den Neubildungen der Pia spielen, so kann uns das erklären, weshalb die Gefässgeschwülste hier nicht in dem Mass vertreten sind wie in der Pia mater.

Lanceraux beschreibt ebenfalls ein typisches Endotheliom der Arachnoidea. Dieses Endotheliom soll sich von den Endotheliomen der serösen Häute nur durch seine relative Häufigkeit unterscheiden. Der gewöhnliche Sitz ist das vordere parietale Blatt der Arachnoidea spinalis. Diese Geschwülste sollen isolierte, multiple, gestielte, sitzende oder ovoide Knoten bilden. Die Grösse schwankt zwischen der einer Linse bis zu der eines Hühnereis. Meistens sind sie von fester Konsistenz und oft mit Kalksalzen inkrustiert. Die Knoten sind leicht von ihrer Nachbarschaft abzulösen. Die Schnittfläche eines solchen Tumors ist hart, grau bis rosarot gefärbt und von kleinen Blutgefässen durchsetzt.

Histologisch bestehen sie aus breiten, platten Zellen, denen ein weiches Gefässnetz als Stroma dient. Die Zellen haben den Charakter der Endothelzellen der Gefässe und der serösen Membranen. Sie stehen dicht nebeneinander und sind zu konzentrischen, papillenähnlichen Bildungen zusammengeordnet. Diese Zellen gehen häufig eine kolloide Entartung ein, durch welche sie eine gelatinöse Beschaffenheit erhalten.

Sind sie konzentrisch angeordnet, so bilden sie sphäroide Kugeln, die in ihrem Centrum aus kleinen, runden Zellen bestehen und einer amorphen Masse, welche oft mit Kalksalzen

inkrustiert ist. Zwischen diesen Kugeln befinden sich häufig cylindrische Stränge, die ebenfalls inkrustiert sind. Diese stellen wahrscheinlich verkalkte Gefässe dar. Alle diese Bildungen liegen in einem Netz feiner Bindegewebszüge, durchsetzt von ziemlich voluminösen Kapillaren, welche mit blossem Auge gesehen werden können. Diese Endotheliome gehen aus von den Endothelzellen der Arachnoidea, welche der innern Fläche der Dura anliegt.

Die Entwicklung dieser Tumoren auf der Innenfläche der Dura setzt ausser Zweifel, dass sie aus der Arachnoidea entstehen. Diese Annahme wird noch dadurch gestützt, dass ähnliche Tumoren auch am visceralen Blatt der Arachnoidea beobachtet worden sind. Diese Bildungen sind weicher, gefässreicher und begleitet von papillenähnlichen Wucherungen. Die Endothelien der Pia zeigten in diesen Fällen keine Neigung zur Weiterwucherung. Die Tumoren erregen auch keine benachbarte Entzündung. Die langsame Entwicklung erklärt, weshalb ein solcher Tumor je nach seinem Sitz ganz symptomlos verlaufen kann. Die als Psammome anderweitig beschriebenen Tumoren gehören hierher, indem sie, ursprünglich aus Endothelzellen entstanden, durch Einlagerung von Kalksalzen die ihnen eigentümliche Form erhalten haben.

Charcot beschreibt ein solches Psammom, welches 5 cm. über der Lendenanschwellung lag: „Der Tumor liegt hinten auf der linken Seite der hintern Längsfissur. Er ist mit der Dura verwachsen, aber nur dorsalerseits; sonst ist er überall frei. Er liegt in einer Vertiefung des Marks. Der Tumor ist begrenzt von einer geringen fibrösen Kapsel. Sein Gewebe ist weiss und von weicher Konsistenz. Die Schnittfläche ist leicht granuliert. Es können Fragmente losgelöst werden, welche aus zahlreichen Kalkkugeln bestehen, die rund oder maulbeerförmig aussehen. Sie sind umgeben von einer mehr oder weniger dichten Zone von zahlreichen konzentrischen Lagen, die an das Aussehen von Epidermiskugeln erinnern. Im Zwischenraum derselben liegt eine aus parallelen Streifen bestehende Masse, welche durchsät ist von zahlreichen Kernen. Diese Masse löst sich durch Druck auf in längliche, abgeplattete Zellen mit einem ovoiden Kern.

Das Rückenmark ist in der Gegend des Tumors sehr komprimiert, graulich und von gelatinöser Beschaffenheit. Mikro-

skopisch finden sich zahlreiche Zellen mit Ausläufern, offenbar Neurogliazellen, daneben zahlreiche Bindegewebsfibrillen und normale Achsencylinder. Es finden sich auch zahlreiche Achsencylinder ohne Markscheiden. Die multipolaren Ganglienzellen sind meist normal, auf der linken Seite scheinen einige degeneriert zu sein. Man kann auch solche finden, die ihre Fortsätze verloren haben. Körnchenzellen sind nur in geringer Anzahl vorhanden. Oberhalb des Tumors findet sich aufsteigende Degeneration der Hinterstränge und unterhalb desselben absteigende Degeneration der Seitenstränge. Beides ist links mehr ausgesprochen."

Diese von Charcot beschriebene Geschwulst passt gut auf den von Lanceraux angegebenen Typus des Endothelioms der Arachnoidea. Cornil und Ranvier nennen diese Art Tumor Sarkôme angiolithique.

Cayley beschreibt ein ähnliches Psammom, welches in der Gegend des 10. und 11. Brustwirbels links vom Mark sass.

Bouchard erwähnt eine ähnliche Beobachtung.

Lanceraux giebt einen Fall an, in welchem das Psammom vom Ligamentum denticulatum ausging.

Zwei interessante Fälle von Tumoren der Arachnoidea sind von *Leyden* beschrieben worden. Die Diagnose lautete in beiden Fällen auf Cystosarkome der Arachnoidea spinalis.

Die Sektionsbefunde waren folgende:

Marie H., Fabrikarbeiterin, 35 Jahre alt. Strassburg. 1872.

« Im Brustteil schimmert die Dura mater bläulich durch. Der Sack derselben enthält ziemlich viel klare Flüssigkeit. Das Rückenmark ist im obern Brustteil mit sehr stark erweiterten Gefässen besetzt, welche am Hals und an der Cauda equina fehlen. In der Gegend des siebenten bis zehnten Brustwirbels ist die Dura mit dem Rückenmark verwachsen. Letzteres liegt der Dura dicht an, ist stark abgeplattet und beträchtlich nach links verdrängt. An dieser Stelle ist die Substanz sehr erweicht. Neben dem Rückenmark rechts in der Höhe des siebenten bis zehnten Brustwirbels liegt eine Tumormasse, welche in ihrem obern Teil mit dem Rückenmark an dessen vorderer Seite nur in lockerer Verbindung steht, in fester dagegen mit der Dura. Im untern Teil haftet sie dem Rückenmark ebenso fest an wie der Dura. Der Tumor hat eine Länge von 8 cm. Oben ist er schlaff zusammengesunken und besteht aus einer Membran, welche eine Cyste einschliesst. Diese enthält noch Reste von Flüssigkeit und Blutgerinnsel. Die Cystenwand ist blutig infiltriert. Auch die untere Hälfte ist von einer Cyste eingenommen. Beide Cysten kommunizieren

durch einen engen Kanal. Die Wandung der Cyste ist von durchscheinender, weisslichgelber Beschaffenheit, durch eingesprengte Blutpunkte bunt gezeichnet und mit reichlichen Balken durchsetzt. Nirgends ist Rückenmarkssubstanz in der Höhle. Die Dura bildet die vordere Wand des Tumors; mit der Wirbelsäule ist sie nirgends adhärent. Das Rückenmark ist oberhalb des Tumors etwas weich, weiter oben ist es von normaler Konsistenz. Der Lendenteil ist derb, von guter Farbe und Breite. Die hintern Teile der Seitenstränge erscheinen leicht grau durchschimmernd.

Am gehärteten Präparat ergiebt sich folgendes: Der Tumor ist zwischen Arachnoidea und Pia gelegen, mit letzterer hat er nur lose Adhärenzen. Der Arachnoidea hängt er in seiner ganzen Länge fest an. Der Tumor prominiert in einen Subarachnoidealraum und ist nach aussen von der Arachnoidea überzogen. Aussen ist er glatt, nach innen ist die Fläche leicht höckerig. Nach der Cyste zu ist die Wand ebenfalls höckerig. Die Höcker erreichen eine Höhe von etwa 5 mm. und bestehen aus weichem brüchigem Gewebe.»

Mikroskopischer Befund.

«Die Höcker weisen einen grossen Zellreichtum auf. Die Zellen sind meist glatte Spindelzellen. Einzelne sind kolbig und von der Grösse der Ganglienzellen, aus stark körnigem Protoplasma bestehend. Zwischen den Zellen befindet sich ein spärliches Zwischengewebe. Auf den Gipfeln der Höcker sind grosse Blutgefässe mit oft cirkumskripten Ektasien. Im übrigen Gewebe sind oft Gefässe mit sklerotischen Scheiden. An den dünnern Stellen ist das Gewebe etwas derber. Die Grundsubstanz ist stärker faserig. Oft findet man Pigmentkörner. Ausserdem sind grosse Kalkkörper vorhanden, die Kugeln bilden.

Der Tumor hebt sich von der Pia wie von der Dura leicht ab. Auf dem senkrechten Durchschnitt erkennt man sowohl an der innern wie an der äussern Wand eine äusserst dünne, durch ihre weisse Farbe von dem eigentlichen Tumorgewebe scharf geschiedene Schicht, welche sich in die übrige Arachnoidea verliert. Es ist nachweisbar, dass diese Schicht identisch ist mit Arachnoidealgewebe und in festem Zusammenhang mit demselben steht.

Recklinghausen, welcher hier die mikroskopische Untersuchung gemacht hatte, bezeichnete diese Geschwulst als cystisches Sarkom der Arachnoidea mit hämorrhagischem Inhalt.»

Ein ganz ähnlicher Fall ist am gleichen Orte mitgeteilt:

Michael Wolff, 35 Jahre alt, Feldarbeiter.

«Beim Aufschneiden des Duralsackes findet sich eine geringe Menge blassrötlichen Fluidums. Die Pia ist mit Kalkplättchen bedeckt. Am Halsteil besteht eine feste sehnige Verwachsung zwischen Dura und Pia in einer Ausdehnung von etwa 6 cm. Die Pia ist hier beträchtlich verdickt, weisslich und mit einzelnen Blutpunkten bedeckt. Diese Veränderung ist

in der Gegend der hintern Wurzeln der untern Halsnerven rechts. Entsprechend dem Durchtritt der Nerven durch die Dura bestehen links derbe Verwachsungen beider Häute. Am vierten Halsnerven, der sehr weich ist, sieht die Substanz mehr rötlich aus An der Pia ergiebt sich entsprechend dieser Stelle, dass eine von der Arachnoidea ausgehende Masse an der rechten Seite des Halsmarks aufgelagert ist, so dass sie sich an ihrem untern Teil leicht abziehen lässt, dagegen oben untrennbar mit dem Rückenmark verwachsen ist. Diese Masse bildet ein plattes Säckchen von 30 mm. Länge und 12 mm. Breite. Über seinen Inhalt liess sich nichts sagen, da es mit der Dura angeschnitten wurde. Die Innenfläche ist wie mit Granulationsgewebe bedeckt. Nach dem Abheben des untern Teils des Tumors bleibt eine verdickte Stelle der Pia zurück, 1¹/₂ cm. lang und vollständig auf eine Seite beschränkt, nämlich auf die rechte. Auf dem Durchschnitt enthält sie ebenfalls einen platten Hohlraum, welcher mit kleinen Granulationen ähnlichen Knöpfchen gefüllt ist, die vom Bindegewebe der Pia ausgehen.

Unter dem Tumor ist das Rückenmark stark komprimiert und bogenförmig nach rechts verdrängt. Die Substanz ist erweicht und die Erweichung setzt sich etwa 4 cm. nach unten fort. Die Pia zeigt an der komprimierten Stelle keine erhebliche Veränderung. Die hintern Wurzeln sind an dieser Stelle etwas schwächer als links. Sonst ist das Rückenmark überall von guter Konsistenz.

Mikroskopisch findet sich ein granulationsähnliches, aus stark faserigem Bindegewebe bestehendes Gewebe. An den weisslichen Stellen sind Spindelzellen von ziemlicher Grösse mit stark körnigem Protoplasmainhalt vorhanden. An den mehr gelblichen Stellen finden sich ähnliche Stellen in fettiger Degeneration begriffen. Auf einigen Partien ist Kalk abgelagert. Zwischen diesen Zellen finden sich variköse Blutgefässe. Granulationen aus Piagewebe bestehend sind an vielen Orten nachweisbar; ihre Oberfläche zeigt oft deutliche Lagen von Pflasterepithelien.

Recklinghausen, welcher diese Geschwulst ebenfalls untersucht hat, bezeichnet sie als cystisches Fibrosarkom der Arachnoidea. »

Dies sind die zwei einzigen Sarkomen ähnlichen Geschwülste der Arachnoidea, welche ich in der Litteratur gefunden habe. Die Lage und das Verhältnis zu ihrer Umgebung beweisen deutlich, dass sie in der Arachnoidea ihren Ursprung hatten. Die Partien am Rand haben einen mehr fibromatösen Charakter und gehen sodann in das normale Gewebe der Arachnoidea über. Die grossen, stark gekörnten Zellen, die zum Teil kolbig, zum Teil spindelförmig sind, dürfen wahrscheinlich mit den von Lanceraux als den Endotheliomen der Arachnoidea eigentümlich beschriebenen identisch sein. Es hat also auch hier eine Endothelwucherung bei der Tumorbildung mitgeholfen.

Im zweiten Fall ist die Pia mater mit in den Prozess ge zogen worden. Es hat sich unten ein kleinerer Tumor gebildet, welcher allein von der Pia auszugehen scheint. Seiner histologischen Beschaffenheit nach ist er ähnlich gebaut wie der arachnoideale. In beiden Geschwülsten ist ein ziemlicher Blutgefässreichtum vorhanden. Interessant ist die hochgradige Erweichung im Centrum dieser Tumoren. Es hatten sich Cysten gebildet, welche mit hämorrhagischer Flüssigkeit gefüllt waren. Die Anwesenheit dieser Cysten hat Recklinghausen dazu geführt, die Tumoren als Cystosarkome zu bezeichnen. Von den oben beschriebenen Sarkomen der Pia mater unterscheiden sie sich durch ihr vollständig cirkumskriptes Auftreten. Nach aussen scheinen sie keine Neigung zu haben weiter zu wuchern. Die äussere Wand ist vollständig glatt. Die Innenwand der Cysten wird als höckerig beschrieben; sie ist mit den erwähnten Granulationen bedeckt. Es scheint, als ob sich hier die Wachstumsprozesse regressiver oder progressiver Art im Innern abspielen. Wie bei den andern Sarkomen, so sind auch hier im Geschwulstgewebe selbst regressive Ernährungsstörungen vorhanden, sklerosierte Blutgefässe und Kalkeinlagerungen. Es stimmt dieser Befund auch mit den Eigentümlichkeiten des Endothelioms von Lanceraux überein.

Es ist aus dieser Beschreibung zu entnehmen, dass reine Sarkombildung in der Arachnoidea noch nicht beobachtet wurde, sondern dass beim Wachstum dieser Tumoren zahlreiche Prozesse zusammengespielt haben.

Die *Fibrome* der Arachnoidea fallen mit denjenigen der Pia meist zusammen. Es ist in den einzelnen Fällen schwer, den Ausgangspunkt zu konstatieren.

Wiks und *Marshall* führen cirkumskripte Fibrome an, welche innerhalb der Dura lagen und aller Wahrscheinlichkeit nach von der Arachnoidea ausgegangen sind. Die genauere Beschreibung dieser Tumoren fehlt mir.

Malmsten beschreibt ein solches Fibrom genauer. Der Tumor lag zwischen zweitem und drittem Brustnerven. Seine dünne Kapsel hing mit dem Bindegewebe der Arachnoidea zusammen. Die Tumormasse war fein gelappt und bestand aus Kolben zarten Bindegewebes mit zahlreichen Kernen. Diese Kolben waren an der Oberfläche teils mit glatten, von grossen Kernen fast erfüllten Zellen bekleidet. Dieser Überzug löste sich leicht ab. Die ganze Struktur zerfiel schon bei geringer

Berührung. Gefässe waren keine zu entdecken. Neben dieser Geschwulst waren noch drei kleinere, welche mit der Arachnoidea lose zusammenhingen und sich durch grösseren Bindegewebsreichtum auszeichneten.

Die grossen Zellen, welche die Bindegewebskolben bekleideten, dürften aller Wahrscheinlichkeit nach als gewucherte Endothelien aufzufassen sein.

Myxome der Arachnoidea werden ebenfalls beschrieben.

Pel beschreibt ein Myxom, welches in der Höhe des sechsten und siebenten Halswirbels eng mit der Dura verwachsen war. Dasselbe schien in der Arachnoidea seinen Ursprung genommen zu haben. In gleicher Weise sind die von *Gull* und *Gay* beschriebenen Myxome zu deuten. Eines derselben war offenbar ein schleimig degeneriertes Fibrom; es lässt sich deshalb als Fibromyxom bezeichnen.

Lipome scheinen auch hier zu den seltensten Vorkommnissen zu gehören.

Braubach beschreibt ein von ihm beobachtetes Lipom ausführlicher:

« Die Dura ist im Bereich der untern zwei Halsdrittel und des ersten Brustdrittels stark gespannt. Sie liegt hier einem den Sack prall ausfüllenden, cylindrischen Tumor auf. Die Dura ist der Geschwulst teilweise fest adhärent; doch lässt sie sich mit Mühe davon abziehen. Nach Eröffnung präsentiert sich der Tumor folgendermassen:

Derselbe folgt in seiner Längsachse dem Wirbelkanal, er ist spindelförmig und füllt denselben ganz aus. Seine Länge beträgt 12 cm, die Dicke im frontalen Durchmesser 3 cm, im sagittalen 2 cm. Die Aussenfläche ist glatt und von der verdickten Arachnoidea innig umhüllt. Die oberste Spitze des Tumors liegt in der Höhe des fünften Cervikalnerven, die unterste an der Abgangsstelle des vierten und fünften Dorsalnerven. Oberhalb des Tumors erscheint das Rückenmark weich, gallertig und verschmälert; im Tumorgebiet selbst ist es zu einem schmalen Bande nach links verdrängt. Diese Verdrängung nach links bedingt eine Zerrung und Verlängerung der betreffenden Nervenwurzeln. Der komprimierte Teil lässt die Zeichnung des Querschnittes nicht mehr erkennen. Er zeigt mikroskopisch Degeneration, Wucherung des Bindegewebes, Kernvermehrung, Körnchenzellen und fettige Degeneration der Nervenelemente. Zwei cm weiter unten rückt das Mark nach der Mittellinie und weist als Pathologisches nur noch absteigende Degeneration der Pyramidenstränge auf.

Der Tumor selbst ist elastisch, prall und auf dem Durchschnitt citronengelb. Einige grössere bindegewebige Septa teilen die Schnittfläche in verschiedene Felder. Die mikroskopische Untersuchung ergab reines Fettgewebe. »

Dieses Lipom steht, was seinen Ausgangspunkt anbetrifft, ziemlich vereinzelt da. *Obré* beschreibt noch eine umschriebene Fettanhäufung bei einem dreijährigen Kinde innerhalb der Dura. Sie war anscheinend von der Arachnoidea ausgegangen. Diese vereinzelten Befunde zeigen vor allem, dass auch in der Arachnoidea die Lipome nur äusserst selten vorkommen. Die wahrscheinlichste Erklärung für die Entstehung dieser Tumoren dürfte doch darin zu suchen sein, dass man diese Lipome im Wirbelkanal auf kongenitale Anlagen zurückführt. Ich erinnere hier nur an die verhältnismässig häufigen Befunde von cirkumskripten Fettmassen im Wirbelkanal bei Spina bifida.

Es werden auch Lymphombildungen der Arachnoidea erwähnt. *Wagner* berichtet über zwei Fälle. Bei einem Fall war die Dura mitbeteiligt. In beiden Tumoren glich die Struktur derjenigen des Lymphoms der serösen Häute. Es ist bei diesen Neubildungen übrigens schwer zu sagen, inwieweit die Pia mater bei dem Prozess beteiligt war.

Die häufigen Befunde von sogenannten Kalkplättchen der Arachnoidea übergehe ich, da sie nicht als eigentliche Geschwülste angesehen werden können.

Es ist aus dieser Zusammenstellung der Litteratur leicht ersichtlich, dass eine Isolierung der Tumoren der Arachnoidea spinalis auf grössere Schwierigkeiten stösst, als dies bei der Pia der Fall ist. Das mag damit zusammenhängen, dass die Arachnoidea infolge ihrer Gefässversorgung und ihrer Nachbarschaft mit den andern Organen, der Dura und Pia mater, ein weniger selbständiges Organ ist. Damit ist auch die geringere Anzahl der Neubildungen erklärt. Es lässt sich auch keine bestimmte Geschwulstgattung absondern, welche ausschliesslich der Arachnoidea zukommt. Doch sind zwei Punkte allen beschriebenen Fällen gemeinsam:

Der erste ist der völlig cirkumskripte Charakter dieser Neubildungen und der zweite ihr Verhältnis zum Rückenmarksgewebe. Nirgends ist ein direktes Hineinwuchern dieser Geschwülste ins Rückenmark vorhanden; die Teilnahme desselben in dem pathologischen Prozesse beschränkt sich ausschliesslich auf die Kompressionserscheinungen. Diese sind nun natürlicherweise ganz die nämlichen wie oben. Bei stärkerem Druck, also bei grösseren Volumen des Tumors, Verlagerung des Rückenmarks nach einer bestimmten Seite, Verschiebung des normalen

Querschnittbildes, Zusammendrängen des Rückenmarks zu einem mehr oder weniger platten Band und Zerrung der betreffenden Nervenwurzeln. Bei schwächerem Druck als erstes Zeichen auf- oder absteigende Degeneration bestimmter Systeme.

Mikroskopisch ist bemerkbar einfache Atrophie und Zerfall der Nervenelemente, diffuse Erweichung der Rückenmarkssubstanz und hie und da das Bild einer Kompressionsmyelitis mit Wucherung des Stützgewebes.

IV.

Die Tumoren des Rückenmarks.

Zum Schlusse möchte ich auch noch eine kleine Zusammenstellung der Tumoren des Rückenmarksgewebes selbst geben. Das Rückenmark ist ziemlich häufig der Sitz von Neubildungen. Die Anzahl derselben wird eine beträchtliche, wenn man die Tumoren, welche infolge irgend einer Veranlassung aus dem Stützgewebe der Marksubstanz, der Neuroglia, entstehen, nämlich die Gliome, mit dazurechnet. Es liegt dies aber nicht im Sinne meiner Zusammenstellung; ich beschränke mich vollständig auf die übrigen hier etwa vorkommenden Geschwulstarten.

Myxome kommen im Rückenmark primär vor. Es werden solche Beobachtungen mitgeteilt von *Fischer, Traube* und *Virchow.* Traubes Myxom sass im untern Dorsalmark und besass eine cystische Struktur. Der Tumor von Fischer befand sich in der Dorsal- und Lumbarpartie des Rückenmarks. Lanceraux giebt an, dass sich die Myxome gewöhnlich an der Innenfläche der Pia mater entwickeln. Beim Wachstum komprimieren sie das Rückenmark, indem sie dasselbe gewissermassen durchwachsen, so dass man den Eindruck hat, wie wenn der Tumor im Innern des Markes selbst entstanden wäre. Bei den Tumoren der Pia sind nur zwei Fibromyxome angeführt. Es ist möglich, dass diese beiden Geschwülste ebenfalls dorthin gehören, insofern sie in dem pialen Gewebe ihren Ursprung genommen haben. Diesen Angaben nach scheint es aber doch, dass Myxome im Innern des Marks entstehen können.

Einen Beleg dafür, dass typische *Fibrome* im Mark selbst vorkommen, habe ich nirgends gefunden. Lanceraux ist zwar der Ansicht, dass gewöhnliche Fibrome im Rückenmark re-

lativ häufige Neubildungen seien. Der bevorzugte Sitz soll die Hals- oder Lendenanschwellung sein. Die Grösse schwankt zwischen der einer Erbse bis zu der eines Taubeneis. Die histologische Beschaffenheit soll im allgemeinen diejenige der Fibrome der übrigen Organe sein, runde oder mehr spindelförmige Zellen in einem bindegewebigen Stroma. Es dürften diese von Lanceraux beschriebenen Bildungen vielleicht eher zur Sarkomgruppe gehören.

Von *Lipomen* im Rückenmark liegen fast keine Beobachtungen vor. *Gowers* fand im Rückenmark eines an Tabes Verstorbenen im Conus medullaris einen runden Tumor von einem halben Zoll Durchmesser.

Mikroskopisch glich er einem Lipom. Er bestand aus Fettzellen und quergestreiften Muskelfasern. Der Autor ist geneigt, den Tumor als zufällige Komplikation des Grundprozesses, der Sklerose der Hinterstränge, anzusehen, und hält davon, dass er aller Wahrscheinlichkeit nach entstanden sei auf Grund einer kongenitalen Anlage.

Ebenfalls ein vereinzelter Fall von Rückenmarksgeschwulst ist ein von *Chiari* beschriebenes *Cholesteatom*. Dasselbe sass im Centrum des Markes vom Ursprung des vierten bis zu dem des sechsten Dorsalnerven reichend.

Über *primäre Carcinome* im Rückenmark ist die Litteratur etwas reichhaltiger. Es werden eine kleinere Anzahl solcher Tumoren in der Litteratur erwähnt. Bei einigen von diesen Fällen, die nicht eingehender mikroskopisch untersucht wurden, ist es im höchsten Grade zweifelhaft, ob die Tumoren wirklich Carcinome waren. *Grimm* beschreibt ein Carcinoma medullare:

«Es besteht Hydrorachis externa. Die Meningen sind stark injiziert, sonst sind sie intakt. Das Rückenmark ist in der untern Cervikalgegend und im obern Dorsalteil angeschwollen. Die Länge dieser spindelförmigen Anschwellung beträgt ungefähr 5 cm. Der Tumor besteht auf dem Durchschnitt aus einer markähnlichen Substanz. Er ist rötlichbraun und hängt mit den Meningen nicht zusammen. Am Rand ist er noch von einer dünnen Schicht weisser Substanz umgeben. Auf den Querschnitten durch das Rückenmark ist der Cervikalkanal auf Kosten der grauen Substanz erweitert. Von vordern und hintern Hörnern ist nichts mehr wahrzunehmen. Die weisse Substanz ist ziemlich unverändert.

Mikroskopisch finden sich grosszellige Elemente in einem Netzwerk von feinem Bindegewebe. Diese Nester sind meist um ein Blutgefäss gruppiert. Die Zellen sind oblong, mit deutlicher Membran und mit

mehreren Kernen versehen. Von der Adventitia eines Gefässes gehen radienförmig Bindegewebsstränge aus, welche sich baumförmig verzweigen. Der Ausgang der Wucherung liegt in dem Gewebe der Adventitia, ein Übergang der Bindegewebselemente in die Krebselemente ist erkennbar.

Von Nervensubstanz ist im Tumor keine Spur mehr vorhanden. An der Grenze des Tumors ist die Nervensubstanz zu Grunde gegangen. Die graue Substanz besteht aus Bindegewebsfasern und in der weissen sind die Nervenfasern durch Bindegewebswucherung vermindert.»

Seiner Lage nach ist dieser Tumor ohne allen Zweifel im Mark selbst entstanden. Aus der Beschreibung geht hervor, dass die Geschwulstzellen in einem gewissen Verhältnis zu den Gefässen standen. Der Bau des Tumors hat auch grosse Ähnlichkeit mit einem Angiosarkom. *Förster* giebt in seiner pathologischen Anatomie ebenfalls an, dass in seltenen Fällen primäre Carcinome in der Rückenmarkssubstanz gefunden worden seien. Diese Rückenmarkscarcinome sind teils cirkumskripte, mit einer Zellhülle versehene Knoten oder diffuse, in die Nervensubstanz einer Hälfte des Rückenmarks auf grössere Strecken infiltrierte Massen, zwischen welchen die normalen Elemente untergehen. *Hutin* beschreibt zwei solche Gallertkrebse, welche teils als diffuse Masse, teils in Form mehrfacher kleiner Knötchen vorgekommen sein sollen. Abercrombie, Ollivier, Duplay, Walsh, Lebert beschreiben ähnliche Gebilde. Doch müssen alle diese Beschreibungen mit Kritik aufgenommen werden. Diese schwammartigen Bildungen und gallertigen, kolloiden Massen sind wahrscheinlich falsch gedeutet worden. Sie waren entweder metamorphisierte Entzündungsherde oder gehörten einer andern Tumorgattung, nämlich der Sarkomgruppe, an. Eine andere Möglichkeit ist noch die, dass sie wirkliche Krebse waren und dann ihre Entstehung versprengten, deplacierten Epithelherden verdankten. Es ist im Anschluss daran eine letzte Beobachtung dieser Art anzuführen von *Alexander:* „Bei einem achtzehnjährigen Mädchen fand sich ein cirka 5 Pfund schwerer, das kleine Becken vollständig ausfüllender Tumor. Dieser hing an einem $1^1/_2$ Zoll im Durchmesser haltenden Stiel, welcher zwischen dem letzten Lendenwirbel und Kreuzbein seinen Ursprung nahm. Der mikroskopische Befund führte zur Diagnose Carcinom."

Dass dieser Tumor, wie angegeben wird, wirklich von der Cauda equina ausgegangen ist, geht aus dem Mitgeteilten nicht

hervor. Es liegt viel näher, diese Geschwulst ebenfalls auf eine kongenitale Missbildung zurückzuführen. Der Tumor kann entstanden sein aus Epithelresten des ehemaligen Canalis Neurentericus.

Neurome des Rückenmarks oder von Luschka als Faserkerngeschwülste bezeichnete Tumoren sind einigemal beschrieben worden. Sie sassen gewöhnlich an den Nervenwurzeln oder an der Cauda equina.

Luschka selbst beschreibt drei Fälle von Neuromen, die in Nervenwurzeln ihren Ursprung nahmen.

Ein vierter Fall ist ausführlich von *Benjamin* beschrieben: „Eine olivengrosse Geschwulst lag auf der Cauda equina. Über sie liefen mehrere Nervenäste weg, während andere direkt in die Geschwulst gingen und sich darin verloren. Der Tumor hing frei an den Nervenstämmen, war nirgends verwachsen und durch das Neurilemm der darüber laufenden Nerven fast perlmutterglänzend. Mikroskopisch bestand der Tumor aus einem Stroma von elastischen Nervenfasern ähnlichen Fibrillen und vielen eingelagerten, grossen, runden, zart granulierten Zellen. Die eintretenden Nervenfasern wurden durch die Zellen auseinander gedrängt, und es war ihr Verlauf nicht bis zum Ende zu verfolgen. Doch schienen die erwähnten Fibrillen des Stromas mit ihnen in Verbindung zu stehen.“

Diese Geschwulst wird von Benjamin als Neurom bezeichnet, ähnlich denjenigen, wie sie an den peripheren Nerven vorkommen. Es ist übrigens nicht ganz sicher festzustellen, inwieweit die Nervenfasern selbst bei der Neubildung beteiligt sind. Auf jeden Fall ist die Geschwulst kein reines Neurom. Angiome hat man im Rückenmark noch nicht beobachtet. Gefässerweiterungen von verschiedener Form sind von Lenhossek beschrieben und zusammengestellt worden. Er unterscheidet drei Arten solcher Aneurysmen. Doch war keine von diesen Arten mit Geschwulstbildung kompliziert.

Die Beteiligung der Gefässe bei der Geschwulstbildung äussert sich hier in ähnlicher Weise wie bei den Tumoren der Pia. Die häufigsten und wichtigsten Tumoren des Rückenmarkgewebes sind wieder die Sarkome. Es findet sich eine ganze Anzahl solcher Fälle in der Litteratur beschrieben. Ich lasse die Beschreibung der wichtigsten etwas ausführlicher folgen.

Ganguillet beobachtete folgendes Cylindrom:

Der untere Teil des Rückenmarks innerhalb des Duralsacks ist von einer eigentümlichen Masse eingenommen, die gallertig, gelbrötlich und stark transparent ist. Die Konsistenz ist weich und teigig. Im medialen Teil des Rückenmarks findet sich aufsteigende Degeneration der medianen Partien der Hinterstränge. Pia und Dura mater sind im untern Teil verwachsen; oben erscheinen sie normal. Im untern Teil des Rückenmarks ist die Zeichnung verloren; die ganze centrale Masse desselben ist in eine gallertige, transparente Substanz umgewandelt.

Mikroskopisch:

Die centrale Partie des Tumors stellt ein stark verzweigtes, baumförmig verästeltes Gewebe dar. Die Zweige sind mit hellen, gallertähnlichen Kugeln besetzt, gleich Traubenkernen. Das Ganze, Fasern wie Kugeln, ist eingehüllt in eine feine, filzige Masse, welche sich leicht abstreifen lässt. Die Fasern bestehen aus einem Maschenwerk und Kapillaren und grössern Gefässen. Die Adventitia derselben ist aus einer weisslichen, glänzenden, durchsichtigen Substanz zusammengesetzt, in deren Innern faserige, wellenförmige Konturen verlaufen. Nach der Oberfläche zu sind diese schwächer und haben ein fast homogenes Aussehen. Daneben finden sich Gefässe, die wie diese Adventitialscheiden aussehen, auch Kerne enthalten, aber kein Lumen. Das Aussehen der Kugeln und Kolben ist homogen, blass, transparent. Im Innern befindet sich eine feine, körnige Masse, in andern sind Gefässlumina sichtbar. Die Kugeln sind teils gestielt, teils ungestielt den Gefässen aufsitzend. Das Aussehen des Stiels erinnert an die Gefässbalken. Die filzige Masse ist ein buntes Geflecht spindelförmiger Zellen, die sich untereinander mit ihren langen, feinen Ausläufern verfilzen. Das Protoplasma dieser Zellen ist feinkörnig um zwei glänzende, central gelegene Kerne herum.

Einen ganz ähnlichen Tumor beschreibt *Georg Glaser*:

«Der Duralsack ist an verschiedenen Stellen aufgebläht; im obern und untern Cervikalmark, in der Gegend des Dorsal- und im Anfang des Lendenmarks sind diese Auftreibungen bemerkbar. . Die Konsistenz ist an einigen Stellen vermindert, an andern ist sie härter als gewöhnlich. Die Dura ist sehr gefässreich; an den seitlichen Partien ist sie mit dem Wirbelkanal verwachsen. Aus der Dorsalauftreibung quillt beim Aufschneiden eine Menge dunkler, halbgeronnener Massen hervor. Die Dura ist mit vaskularisierten, fibrinösen Membranen bedeckt, die teils abziehbar, teils fest sind. In diesen Membranen finden sich an verschiedenen Stellen hirsekorngrosse, rundliche Körner, welche den Eindruck von Psammomen machen. Die Pia ist vorn wie hinten etwas getrübt und sehr gefässreich. Stellenweise sind die Gefässe stark gefüllt, so dass die Pia rot aussieht.

Die hintere Partie unter der Medulla oblongata ist auf dem Querschnitt von rötlicher Farbe. In der Gegend unterhalb des rechten Vorderhorns befindet sich eine Höhle. Die Gollschen Stränge sind gefässreich. Bei der Aufblähung im Cervikalkanal findet sich von Rückenmarkssubstanz nur vorn und an den Seiten eine schmale Zone. Das Centrum ist eingenommen von einer scharf abgegrenzten Neubildung, welche in der Mitte deutlich kavernös ist. Im linken Hinterhorn erkennt man eine längsovale, gegen die Umgebung abgegrenzte, in den linken Hinterstrang hineinragende, rötliche Neubildung. Die Mitte des Dorsalmarkes erscheint bis auf die grau durchschimmernden Gollschen Stränge normal. Der Querschnitt dicht oberhalb der beschriebenen Höhle lässt erkennen, dass hier die ganze hintere Partie von der oben beschriebenen Neubildung eingenommen ist. Im untersten Lendenmark zeigt sich eine beginnende Erweichung in den Hintersträngen.

Mikroskopischer Befund:

Das Rückenmark ist sehr an die Peripherie zusammengedrängt. Eine scharfe Abgrenzung ist nicht zu erkennen. Der Tumor selbst besteht an der Peripherie aus einem sehr zellreichen Gewebe; es finden sich weisse Rundzellen mit Zellkernen und Protoplasma. An andern Stellen sind nur Kerne, und wieder an andern ist nur leicht fibrilläre Grundsubstanz zu erkennen. Der Inhalt der Höhlen besteht zum Teil aus geronnenem Fibrin, teils aus Fibrin und Blut, teils aus reinem Blut. In andern daneben sind noch Geschwulstmassen mit prall gefüllten Gefässen. Die Wandungen derselben sind meist glatt ohne Epithel, aus Bindegewebe oder zum grössten Teil aus Geschwulstgewebe bestehend. An frischen Stellen kann man das Vordringen des Tumors gut beobachten. Es sind ausserordentlich viele runde Zellen und zahlreiche Gefässe vorhanden. Die letztern sind prall gefüllt. Die Wandungen sind zum Teil verdickt und einige zeigen hyaline Degeneration der Adventitia. In den Gollschen Strängen ist dies am deutlichsten. Die ganze obere Partie der Hinterstränge besteht aus diesem homogenen Gewebe, wo nur selten deutlich Rundzellen sichtbar sind.

Es finden sich gut erhaltene Zonen peripheren Nervengewebes. Ihnen zunächst zeigt sich eine Zone mit verdickter Neuroglia. Die Vermehrung des Gliagewebes ist am stärksten in der Nähe der Neubildung. Die Abgrenzung der Höhlen ist keineswegs eine scharfe. Kotyledonenartige Fortsätze dieses zellreichen Gewebes strahlen in die Umgebung aus und bringen dieselbe durch Druck zum Schwinden. Der Centralkanal ist obliteriert; doch findet sich keine Kommunikation mit den Hohlräumen.»

Kohts giebt an, dass sich Rückenmarkstumoren im Kindesalter am häufigsten an Traumen anschliessen. Er erwähnt folgenden Fall:

„Ein Knabe von 15 Jahren bekommt plötzlich Schmerzen in der rechten Schulter, welche in die Finger ausstrahlen. Darauf-

hin wird der Arm gelähmt. Nach 6 Wochen tritt der Exitus letalis ein. Bei der Sektion fand sich ein nach oben und unten sich verjüngender Tumor des Rückenmarks, welcher fast die ganze Hälfte der Cervikalanschwellung einnahm. Der Tumor erwies sich als ein kleinzelliges Sarkom."

Sander beschreibt eine Melanose des Rückenmarks. Bei einem 39jährigen Ökonomen fand sich das Rückenmark in seiner ganzen Länge von schwarzen Strängen nicht nur umgeben, sondern auch durchsetzt. Ebenso fanden sich in der Substanz des Kleinhirns mehrere schwarze, ziemlich weiche, runde Geschwülste. Mikroskopisch bestanden diese Geschwülste aus massenhaftem, freiem, dunkelm Pigment und zahlreichen Kernen, welche wahrscheinlich den zum Teil noch erkennbaren, spindelförmigen Sarkomzellen entstammten. Gleiche Knoten fanden sich auch in der Lunge und in der Leber in grosser Anzahl und in den verschiedensten Grössen. Der Betreffende war unter dem Bilde einer Tabes dorsalis nach mehrjährigen Leiden zu Grunde gegangen.

Förster erwähnt in seiner pathologischen Anatomie drei Sarkome des Rückenmarks.

Ein Sarkom von Taubeneigrösse, bestehend aus spindelförmigen Zellen und Kapillaren, war im Halsteil des Rückenmarks. Es hatte die Stelle der Nervensubstanz eingenommen, war aber noch umgeben von einer dünnen Schicht von Nervenfaserzügen und Piamatergewebe. Das Rückenmark unterhalb der Geschwulst war im Zustand entzündlicher Schwellung und Erweichung.

Im zweiten analogen Fall sass das Sarkom im untern Ende des Rückenmarks.

In einem dritten Fall, bei einem 18jährigen Knaben, erstreckte sich die Geschwulst im Centrum des stark angeschwollenen Rückenmarks fast durch dessen ganze Länge.

Adamkiewicz fand zufällig einen während des Lebens ohne Erscheinungen gebliebenen Tumor im linken Seitenstrang zwischen dem fünften und siebenten Halsnerven. Vorder- und Hinterseitenstrang waren komprimiert. Die Oberfläche des Marks war unverändert, und die im Bereich des Tumors liegenden Nervenwurzeln waren intakt. Auf dem Querschnittsbild zeigte sich jedoch eine enorme Reduktion des Seitenstrangs,

der Vorder- und Hinterstränge; das Vorderhorn war bis auf einen Drittel verkleinert. Die Geschwulst war ein Sarkom.

Ein kleinzelliges Sarkom beobachtete *Ziegler;* dasselbe sass in Form eines cirkumskripten, 5 mm. im Durchmesser haltenden Knötchens im Vorderhorn der Halsanschwellung und hatte intra vitam Lähmungen des Oberarmes verursacht.

Bouillard fand ein olivengrosses Sarkom im Halsteil; ein ähnliches beobachtete *Brodie.*

Sarkome der Cauda equina sind ebenfalls einige beschrieben worden.

Schulze erwähnt ein solches:

Der unterste Teil der Pia war angeschwollen. Nach Abtrennung derselben zeigte sich in deren Höhle eine 8 cm. lange, rundliche Geschwulst. Die Schnittfläche zeigte weisslichgelbe Färbung und körnige Beschaffenheit. Der Tumor lag im Filum terminale; einzelne Teile desselben liessen sich nicht herausschälen.

Mikroskopisch zeigte sich Degeneration der Hinterstränge in ihrer ganzen Länge. Im weissen Gewebe fanden sich Körnchenzellen. Im Lendenmark waren diese Körnchenzellen auf der ganzen Breite zu sehen. Daneben waren relativ viel erhaltene Nervenfasern und Achsencylinder. Der Tumor bestand aus Spindelzellen mit beinahe keinem Zellkörper und stets nach der Längsrichtung hinziehenden Ausläufern. Die Gefässe waren gross, aber hatten nur dünne Wandungen. Schulze bezeichnete den Tumor als ein Fibrosarkom.

Thornburn fand ein kleines Fibrosarkom an einem der Nerven der Cauda equina. Das Rückenmark schien unverändert; es fand keine mikroskopische Untersuchung statt.

Scholz sah ein Fibrosarkom oberhalb der Lendenanschwellung zwischen rechtem Vorder- und Seitenstrang.

Hofrichter beschreibt ein Myxosarkom der Cauda equina.

Gaupp behandelt in seiner Inaugural-Dissertation einen Fall von Mischgeschwülsten der Cauda equina. Es fand sich bei der Sektion folgendes:

«Die Dura mater spinalis enthält trübe, blutige Flüssigkeit, am meisten oberhalb der Cauda equina. Der Lendenteil des Rückenmarks ist mächtig geschwollen und weich anzufühlen. Die Pia ist verdickt und mit der Arachnoidea verwachsen.

Auf einem Durchschnitt ist der Centralkanal mächtig erweitert und mit brauner, durchschimmernder Gallerte angefüllt. Die graue Substanz ist ödematös und gequollen. Die weisse ist auch durchscheinender und feuchter als gewöhnlich. Unterhalb der Spitze des Rückenmarks findet sich ein breiter, längsovaler Tumor, welcher mit der hintern Wand der Dura fest verbunden ist. Auf dem Durchschnitt erscheint er derb und weiss. Kleine weisse Körner sind eingestreut. Weiter unten hängt ein halblinsengrosser Tumor an einem der Nerven, und noch weiter unten ein dritter Tumor, welcher den ersten an Grösse etwas übertrifft und an der Vorderfläche mit der Dura fest verbunden ist.

Mikroskopisch besteht die oberste Geschwulst in der Mitte aus kernarmem, grobfaserigem Bindegewebe, welches zum Teil homogen aussieht und spärlich mit Gefässen versehen ist. An der Peripherie ist es etwas kernreicher und vielfach durchsetzt von meist mehrkernigen, kleinen Rundzellen. Autor bezeichnet diese Geschwulst als Fibrom des Perineuriums und Endoneuriums.

Die unterste Geschwulst setzt sich zusammen aus einer Masse von Gefässen der verschiedensten Durchmesser, die sich untereinander verflechten. Die Wandungen sind teils dünn und zart, teils verdickt, homogen und kernarm. Die Lumina sind weit. Das Zwischengewebe da und dort ist lockeres, kernreiches Bindegewebe. An den meisten Stellen erstreckt sich die homogene Umwandlung auch auf das intravaskuläre Gewebe. Auf Schnitten durch das Lendenmark, an Stelle seiner stärksten Erweichung, stösst man nicht auf einen Tumor, sondern auf das durch hochgradige Erweiterung des Centralkanals ringförmig verdrängte, entartete und teils zellig infiltrierte, teils von Pigmenthaufen durchsetzte Rückenmark. Im Hals- und Brustmark findet sich aufsteigende Degeneration der Gollschen Stränge. »

Diese zuletzt angeführten 15 Rückenmarksgeschwülste bilden die reichhaltigste Gruppe. Sie gehören, wie die Beschreibungen meist zeigen, zu den Sarkomen. Die Betrachtung ihrer histologischen Beschaffenheit ist nicht ohne Interesse; sie liefert ein Seitenstück zu den Tumoren der Pia mater. Die beiden ersten Fälle sind am ausführlichsten beschrieben, weil sie mit den zuerst angeführten Tumoren der Pia am meisten Ähnlichkeit haben.

Histologisch bietet der Tumor von Ganguillet die meisten Vergleichspunkte mit dem von Cramer beschriebenen Fall. Die hier vorhandene, ausgesprochene, hyaline Degeneration weist ihn zu der Gruppe der Cylindrome. Man findet wie beim Fall Cramer dieses stark verzweigte, baumförmige Gewebe, dessen Äste mit hellen, gallertigen Kugeln behängt sind; ein Bild, welches der Autor mit dem Bau einer Traube vergleicht. Das

Ganze liegt in einem Maschenwerk von Kapillaren. Es ist anzunehmen, dass hier das Gefässnetzwerk hervorgegangen ist aus den hyalin degenerierten Gefässen des Rückenmarks und deren hyalinen Gefässsprossen. Die beginnende Degeneration lässt sich an der Adventitia einzelner Gefässe deutlich verfolgen. Neben ganz homogen aussehenden Partien finden sich die oben beschriebenen wellenförmigen Konturen, welche noch andeutungsweise den zu Grunde gegangenen normalen Bau der Adventitia anzeigen. Aus den gequollenen Adventitialzellen oder der partiell sich erweiternden Adventitia selbst sind die hyalinen Kugeln und Kolben entstanden. Die Spindelzellen sind ein Produkt der proliferierenden Zellen der Adventitia. Der Tumor ist ursprünglich ein Angiosarkom, kann aber infolge seiner hyalinen Degeneration als Cylindrom bezeichnet werden. Bedeutend weniger ausgesprochen ist die hyaline Entartung in dem von Glaser beschriebenen Fall. Aber dagegen ist hier die Gefässbildung eine beinahe ebenso reichliche. Die ältern Stellen weisen das Bild eines Sarkoms auf, reichliche Rundzellen mit Kernen und Protoplasma, daneben wieder Stellen mit mehr fibrillärem Charakter. Der Autor bezeichnet diese Geschwulst als Angiosarkom. Der Ausgangspunkt muss zweifellos in den Gefässen der grauen Substanz gesucht werden. Es wurden auch nirgends im ganzen Körper Sarkommassen gefunden. Auf die verschiedenen hier beobachteten Höhlenbildungen komme ich weiter unten zu sprechen. Einer der von Gaupp angegebenen Tumoren war ebenfalls ein Cylindrom. Die Bildung dieses Tumorgewebes muss in gleicher Weise ihren Grund haben in der hyalinen Entartung der Gefässwände und des intravaskulären Gewebes eines Angiosarkoms. Die übrigen Tumoren sind meist einfache Sarkome oder Mischgeschwülste, wie die beiden Fibrosarkome von Schulze und Thornburn und das Myxosarkom von Hofrichter.

Wird die Ausbreitung und Wachstumsform dieser Geschwülste im Zusammenhang betrachtet, so zeigen sich bei der Vergleichung auch hier gewisse Verschiedenheiten. Die diffuseste Ausbreitung und die grösste Verheerung der Rückenmarkssubstanz finden wir bei den beiden erstgenannten Tumoren und dem Melanosarkom von Sander. Im ersten Fall ist der ganze untere Teil des Rückenmarks im Centrum von dieser Neubildungsmasse eingenommen, und die Marksubstanz selbst ist

bis auf eine Zone an der Peripherie zerstört. Die Tumormasse selbst ist nicht scharf abzugrenzen. In Glasers Tumor ist die Hals- und obere Brustpartie Sitz der Geschwulstmassen. Die Geschwulstpartien sind von der nur wenig erhaltenen Rückenmarkssubstanz nicht überall gleich gut abgrenzbar. Auf einigen Querschnitten ist die Grenze deutlich, auf andern wieder nicht. Bei der Melanose von Sander, welche beinahe sämtliche innern Organe des Körpers betraf, war das Rückenmark in seiner ganzen Länge von schwärzlichen Strängen durchzogen. Hier ist der Unterschied dieses Melanosarkoms mit dem oben beschriebenen, welches von der Pia ausgegangen war und das Rückenmark ganz intakt liess, hervorzuheben. Diese Art der Ausbreitung und Weiterwucherung steht immerhin mit derjenigen der übrigen hierher gehörenden Sarkome in einem gewissen Gegensatz. Es werden diese letztgenannten alle als cirkumskripte Knötchen oder Knoten beschrieben von umgrenzbarer Gestalt, die in die Marksubstanz eingelagert sind. Einzig das Sarkom von Förster soll die ganze Länge des Rückenmarks durchzogen haben.

Da die Sarkome von Ganguillet und Glaser zu den organoid gebauten gehörten, die Neigung zu degenerativen Prozessen haben, so steht das Verhältnis hier wieder einigermassen im Einklang mit den Resultaten, welche wir bei der Pia mater erhalten haben. Die Ausbreitung ist allerdings nicht in dem Mass eine diffuse, wie wir sie bei einigen Angiosarkomen und Endotheliomen der Pia spinalis gefunden haben. Doch ist auch hier der Unterschied in der Ausbreitung dieser beiden Tumoren mit derjenigen der übrigen, die einfache Rundzellen- oder Spindelzellensarkome waren, unverkennbar. Über den feinern histologischen Bau des Sarkoms von Förster, welches das Rückenmark von oben bis unten durchzog, habe ich leider nichts erfahren können.

Wirft man einen Blick auf das Verhalten des Rückenmarks selbst gegenüber diesen Tumoren, so lässt sich folgendes bemerken:

Es ist bei den Tumoren meist nicht festzustellen, inwieweit die graue und weisse Substanz, resp. das Stützgewebe und der Gefässapparat der grauen und weissen Substanz, bei der Neubildung beteiligt sind. Das Angiosarkom von Glaser allein lässt sich mit ziemlicher Deutlichkeit auf die Gefässe der grauen

Substanz zurückführen. Der Tumor von Adamkiewicz schien in den Seitensträngen seinen Ursprung zu haben. Eine Bevorzugung bestimmter Stellen im Rückenmark für den Sitz der Tumoren scheint nicht vorhanden zu sein. Es finden sich ungefähr ebensoviel im Lendenteil wie im Hals oder Brustmark. Es lässt sich da keine Prädilektionsstelle heraussondern.

In ihrer Wirkung auf das noch nicht ergriffene Rückenmarksgewebe selbst haben die Tumoren Ähnlichkeit mit den meningealen. Diese Ähnlichkeit gilt aber fast ausschliesslich nur für das anatomische Verhalten des Rückenmarks. Wir finden wieder die einfache Atrophie durch Kompression und die dadurch hervorgerufene Entzündung. So ist im Fall Glaser eine ausgesprochene Myelitis vorhanden. Reichliche Wucherung des Stützgewebes an der Geschwulstgrenze, Gefässreichtum in dieser Gegend und kleine Hämorrhagien in der zum Teil gequollenen Marksubstanz. Neben diesen sich mehr transversal abspielenden Prozessen finden sich die auf- oder absteigenden Degenerationen der Strangsysteme, wie sie je nach der Lage des Tumors vorkommen müssen.

Nach klinischer Seite hin muss sich die Bedeutung der Kompression in verschiedener Weise äussern.

Es sind zwei Fälle möglich. Der Tumor kann von der Peripherie des Rückenmarks ausgehen und in dasselbe hineinwachsen, oder er nimmt eine mehr centrale Wachstumsrichtung. Im ersten Fall müssen die Drucksymptome im Anfang ähnlich sein wie bei den meningealen Tumoren, im zweiten Fall besteht, was die mechanischen Verhältnisse anbelangt, eine grosse Differenz. Es ist dies leicht begreiflich, wenn man sich vorstellt, dass der Tumor sein Wachstum mehr in die Länge central oder mehr in die Breite nehmen kann. Es müssen diese beiden Vorgänge im Anfang zwei ganz verschiedene klinische Bilder liefern, da die betroffenen Partien in verschiedener Ausdehnung und Richtung komprimiert werden.

In den meisten Fällen müssen sich die Drucksymptome ziemlich früh geäussert haben. Einzig der Tumor von Adamkiewicz ist während des Lebens ohne Erscheinungen geblieben. Es ist in diesem Fall die normale Funktion des in seinem Volumen so stark verkleinerten linken Vorderhorns und Seitenstrangs beachtenswert. Es bietet dieser Fall in dieser Hinsicht

eine Ausnahme und kann ähnlich erklärt werden wie die von Westphal und Virchow beschriebenen Sarkome der Pia, welche ebenfalls ohne Kompressionswirkung im Wirbelkanal lagen. Es spricht dieser Fall eben auch wieder dafür, dass das Rückenmark in bestimmten Fällen eine Kompression, welche eine gewisse Höhe nicht überschreitet, ertragen kann.

V.

Über die Höhlenbildungen im Rückenmark bei den Tumoren des Rückenmarks und der Rückenmarkshäute.

Nicht selten finden sich im Rückenmark, das durch Geschwülste örtlich komprimiert oder substituiert ist, Höhlenbildungen innerhalb höher oder tiefer gelegener Teile. Sie sind den als Syringomyelie bekannten Höhlenbildungen ähnlich, und man hat danach auch versucht, aus den Befunden bei Tumoren Rückschlüsse auf die Entstehung der Syringomyelie zu ziehen. Die Entstehung von syringomyelitischen Höhlen hat man in verschiedenen Ursachen gesucht. Leyden stellte die Ansicht auf, es handle sich um eine kongenitale Spaltbildung. Langhans schrieb sie dem gehinderten Abfluss des venösen Blutes aus dem Rückenmark in das Kleinhirn zu. Virchow brachte die Entstehung der Höhlen in Zusammenhang mit den im Rückenmark häufigen Gliombildungen. In diesen zahlreichen Gliombildungen sieht Virchow nichts anderes als Hypertrophie und Hyperplasie des Stützgewebes, der Neuroglia. Diese Wucherung hat eine grosse Neigung zu sekundären Veränderungen als schleimige oder cystische Degeneration. Daraus resultieren dann die syringomielitischen Höhlen.

Eichhorst und Naunyn haben experimentell nach totaler Zerstörung einer begrenzten Partie des Rückenmarks Höhlen erhalten. Sie führen diese Höhlenbildungen auf Flüssigkeitsansammlung im Sulcus longitudinalis post. zurück. Sie nehmen an, dass dieser Sulcus long. post. das Bett eines vom Gehirn nach abwärts verlaufenden Flüssigkeitsstromes darstelle, welcher nun durch die experimentell erzeugte Narbe gestaut werde. Daraus erklären sie sich, dass sie unterhalb der Verletzungsstelle keine Höhlen wahrgenommen haben. Eine entsprechende Entstehungsweise gilt auch für die Höhlen in der Gegend des Sulcus lat. post.

Ströbe hat nun ebenfalls experimentell im Rückenmark Erweichungsherde erhalten. Nach den infolge von traumatischen Degenerationen erhaltenen Befunden unterscheidet er: hämorrhagische und anämische Erweichungen. Die erstern liegen meist gegen das Ende der Rückenmarksstümpfe in der grauen Substanz, sind unregelmässig begrenzt und enthalten ein mit Blut stark gemischtes Rückenmarksgewebe. Die zweiten sind meist in den Hintersträngen, verlaufen longitudinal und beginnen in zwei Fällen dicht über der Wunde, indem sie die anliegende Substanz verdrängten.

Ihrer histologischen Beschaffenheit nach befanden sich die Nervenfasern im Zustand ödematöser Quellung und des Zerfalls. Selten befanden sich diese Erweichungen im Seitenstrang; ab und zu waren sie in den lateralen Partien des Vorderhorns. Im Gegensatz zu Eichhorst und Naunyn haben Ströbe und Schieferdecker, Löwenthal und Forth auch unterhalb der Verletzungsstelle Höhlenbildungen bemerkt. Gegen die Ansicht von Eichhorst und Naunyn führt Ströbe an, dass die erste Entwicklung der Spalten nicht im Rückenmark selbst zu suchen ist, sondern in der Pia. Sodann stellt der Sulcus long. med. post. nur eine ganz oberflächliche Einziehung des Rückenmarks dar. Von diesem Sulcus geht keine Duplikatur der Pia in die Tiefe des Markes wie vorn, sondern das Rückenmark ist hinten ungespalten. Das hintere Septum ist ein dickeres Gliaseptum, entstanden aus einer Obliteration des dorsalen Teils vom embryonalen Centralkanal. Eine Flüssigkeitsansammlung würde hier nur zu einem diffusen Ödem führen.

Diese Spaltbildungen haben progressiven Charakter. Sie sind beobachtet worden nach Commotio cerebri und bei Tumoren im Rückenmark und in der Gegend des vierten Ventrikels.

Es scheint kein Zweifel zu sein, dass diese experimentell wie durch Geschwülste erzeugten Spaltbildungen kausal und histogenetisch identisch sind. Die Bevorzugung bestimmter Stellen weist ebenfalls darauf hin. Sie sind die Folgen einer quer trennenden Rückenmarksverletzung und der durch sie bedingten Cirkulationsstörung. Dass gerade der ventrale Abschnitt der Hinterstränge mit Vorliebe getroffen ist, wird von den Autoren dadurch erklärt, dass dieser Teil der wenigst resistente sei und der Fortpflanzung einer primären Erweichung

am wenigsten Widerstand entgegensetze. Die Verhältnisse der Cirkulation sind hier am ungünstigsten. Die Endverzweigung der Arteria fiss. post., welche die ventrale Spitze der Hinterstränge versorgt, liegt von der Aussenfläche des Rückenmarks verhältnismässig weit entfernt, so dass das Blut in diesem Rückenmarksbezirk wohl unter einem geringeren Druck cirkulieren dürfte. Kommt es nun noch zu Thrombosen und Obliterationen, so ist eine ischämische Erweichung hier wohl denkbar.

Unter diesen Gesichtspunkten sind wohl die bei einigen von unsern Tumoren beobachteten Höhlen zu betrachten. Bei unserem zuerst beschriebenen Spindelzellensarkom findet sich im Halsmark eine Höhle in der Gegend der rechten Hinterstränge. Sie zieht sich bis ins Brustmark hinunter. Dort sind ebenfalls mehrere kleine Zerfallshöhlen bemerkbar. Der Rand der Höhle ist gebildet durch eine Zone von straffem, feinfaserigem Gewebe.

Beim Sarkom von Harris war der Centralkanal in der Halsregion hochgradig dilatiert. Weiter unten war das rechte Hinterhorn ebenfalls durch einen Kanal ersetzt, welcher von sehr kernreichem Gewebe umgeben war. Der Autor erklärt diese Dilatation des Centralkanals mit Divertikelbildung ähnlich wie bei Eichhorst und Naunyn, nämlich durch Stauung des Liquor cerebrospinalis, welcher auf den ursprünglichen Centralkanal einen starken Druck ausübt. Diese Erklärung kann aber nur da acceptiert werden, wo eine deutliche Kommunikation der sekundären Höhlen mit dem ursprünglichen Centralkanal nachweisbar ist.

Beim Tumor von Glaser befindet sich eine Höhle in der Gegend des rechten Vorderhorns. Daneben waren in der Neubildungsmasse selbst Höhlen. Sie hatte einen deutlich kavernösen Bau. In diesen Höhlen befindet sich teils Blut, teils Fibrin und daneben noch Geschwulstmassen. Die Begrenzung der Höhlen ist keineswegs eine scharfe. Kotyledonenartige Fortsätze des zellreichen Gewebes strahlen in die Umgebung aus und bringen dieselbe durch Druck zum Schwung. In diesem Fall nimmt der Autor an, dass die Hohlräume entstanden sind durch Einschmelzung von Geschwulstmassen. Das soll daraus hervorgehen, dass an einzelnen frischen Partien das Centrum weniger kernreich und blässer ist als an der Peripherie. Es

ist wahrscheinlich, dass die hyaline Degeneration nur Vorläufer der Einschmelzung des Geschwulstgewebes ist. Doch ist auch hier in erster Linie die Cirkulationsstörung Ursache der Gewebszertrümmerung. Bei der hochgradigen Stauung fanden sich sogar Arterien mit Blut gefüllt. Verfasser hält deshalb dafür, dass ein Teil der Höhlen einfach Hämorrhagien zuzuschreiben sei, in Anbetracht der hyalin entarteten Gefässe.

Bei allen den andern beobachteten Höhlen muss als erste Ursache wohl die Cirkulationsstörung angesehen werden, wie oben von Ströbe auf Grund experimenteller Untersuchungen angegeben wurde. Die in unserem Fall beobachtete Höhle befand sich an der von Ströbe als bevorzugt angegebenen Stelle, nämlich im ventralen Teil des rechten Hinterstranges. Sie verlief longitudinal und würde demnach zu seiner zweiten Gruppe, den anämischen Erweichungen, gehören. Die Höhle im Fall von Glaser war im rechten Vorderhorn; die übrigen Höhlenbildungen gingen, wie schon erwähnt, aus Veränderungen im Geschwulstgewebe selbst hervor. Die Höhlenbildung im Fall von Harris findet ihre Erklärung in der Kommunikation mit dem stark erweiterten Centralkanal.

Inwieweit das Vorhandensein von Tumoren im Rückenmark mit dem, was man im klinischen Sprachgebrauch Syringomyelie nennt, zusammenhängt, ist aus obigen Befunden nicht zu entscheiden. Es zeigen diese wenigen Fälle nur, dass infolge der Wirkungen der Tumoren Höhlenbildungen entstehen können, wie sie als anatomische Grundlage der Syringomyelie gefunden werden. Da ein so ausgebreiteter Tumor schon in seinem Beginn durch seine Kompressionswirkung und seine Zerstörung von Rückenmarksgewebe ein für sich allein eigenartiges Krankheitsbild darbieten muss, so sind später die klinischen Symptome, welche die erst sekundär entstandenen Zerfallshöhlen allein zeigen würden, aus dem ganzen Symptomkomplex nicht mehr abzuscheiden.

Es dürfte demnach anzunehmen sein, dass diese sekundären Höhlenbildungen nicht eigentlich zu denjenigen gehören, welche die anatomische Grundlage der Krankheit darstellen, welche man als Syringomyelie bezeichnet. Dagegen ist durchaus wahrscheinlich, dass diese Höhlenbildungen zum Teil eine gleiche Ätiologie haben, wie die von Ströbe experimentell erzeugten.

VI.

Übersicht über die verschiedenen Formen der Geschwülste.

Eine Tabelle der zusammengestellten Beobachtungen der Tumoren des Rückenmarks und der weichen Häute ergiebt nach der heutigen Litteratur ungefähr folgende Resultate:

	Pia mater	Arachnoidea	Rückenmark
Lymphangiome . . .	1	2	—
Carcinome	5 (?)	—	9 (?)
Myxome	1	2	3
Lipome	1	2	1
Fibrome	4	3	—
Sarkome	15	2	15
Psammome	—	4	—
Cholesteatome . . .	—	—	1
Neurome	—	—	5
	27	15	34

Es folgt aus dieser allgemeinen Übersicht, dass die Tumoren des Rückenmarks zu den häufigsten gehören; die Geschwülste der Pia mater spinalis kommen erst in zweiter Linie und die der Arachnoidea erst in dritter.

Die vorwiegende Geschwulstgattung der Meningen und des Rückenmarks ist das Sarkom in allen seinen Arten. Tabellarisch geordnet verteilen sich die Sarkome folgendermassen:

	Pia mater	Rückenmark	Arachnoidea
Angiosarkome . . .	4	1	—
Endotheliome	2	—	—
Cylindrome	1	2	—
Melanosarkome . . .	1	1	—
Cystosarkome	—	—	2
Fibrosarkome	—	3	—
Myxosarkome	—	1	—
Spindel- u. Rundzellensarkome	8	8	—
	16	16	2

Bei der Sarkombildung spielen die Gefässe eine Hauptrolle; dies mag zur Erklärung der grössern Häufigkeit der Geschwülste des Rückenmarks und der Pia mit herangezogen werden.

Aus den obigen Mitteilungen ist ersichtlich, dass die grösste Neigung zu diffuser Wucherung den Angiosarkomen, Cylindromen, Endotheliomen und Melanosarkomen zukam. Es war auch die zerstörende Wirkung dieser Tumoren auf das Rückenmark eine viel grössere als bei den übrigen Geschwülsten. Sie sind deshalb als bedeutend maligner anzusehen, wenn man wenigstens da von Malignität sprechen will. Es ist vielleicht später, wenn die Litteratur in dieser Beziehung reichhaltiger geworden ist, bei der klinischen Diagnose der Rückenmarkskrankheiten gestattet, die Möglichkeit eines diffusen, über einen grössern Teil des Rückenmarks verbreiteten Tumors in Betracht zu ziehen.

Zum Schlusse sei mir noch gestattet, meinen hochverehrten Lehrern, Herrn Geheimen Hofrat Professor *Ziegler* für die freundliche Überlassung des Untersuchungsmaterials und die Unterstützung, die er mir während der Ausarbeitung zu teil werden liess, und Herrn Professor *von Kahlden* für seine liebenswürdige Hülfe, meinen besten Dank auszusprechen.



Litteratur über Geschwülste des Rückenmarks.

Alexander. Lancet. March 4. 1876.

Arndt. Cancroid der Pia mater. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. Band 51, p. 495. 1870.

Bell. Edinburgh Medic. Journ. Vol. III. 1857.

Benjamin. Virchows Archiv. Bd. XI. 1857.

Bennet. Transact. of the path. Soc. London. Vol. VII. 1856.

Braubach. Archiv für Psychiatrie. Bd. XV. 1884.

Bruce and **Mott.** Brain. 1887.

Cayley. Transact. of the path. Soc. of London. Vol. XVI. 1865.

Charcot. Archives de Physiologie. Vol. II. 1869.

— Klinische Vorträge über Krankheiten des Nervensystems. Bd. II. Stuttgart 1878.

Chiari. Prager Vierteljahrsschrift 1863.

Cerutti. Path.-anatom. Museum. Bd. I.

Cornil et **Ranvier.** Manuel d'histolog. path.

Cramer. Inaug. Diss. Marburg 1888.

Cruveilhier. Anat. path. générale. Bd. III, 312.

Duplay. Archives générales de méd. Vol. VII. 1874.

Eberth. Zur Entwicklung des Epithelioms. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. Bd. XL. 1870.

Erb. Ziemssens Handbuch der speciellen und allgemeinen Pathologie und Therapie.

Fischer. Archiv für klinische Chirurgie. 1875.

Förster. Handbuch der pathologischen Anatomie. Bd. II. 1863.

Friedenreich. Hosp. Tid. Bd. VII. 1881.

Ganguillet. Inaug. Diss. Bern 1878.

Gaupp. Inaug. Diss. Tübingen 1888, und Beiträge von Ziegler. Bd. II, p. 510.

Glaser. Archiv für Psychiatrie. Bd. XVI. 1885.

Gowers. Transact. of the path. Soc. Vol. XXVII. Ref. Virchow Hirsch. Vol. II. 1876.

Grimm. Virchows Archiv. Bd. 48. 1869.

Gull and **Gay.** Hosp. Report. 2 series. Vol. II. 1856.

Hadden. The british med. Journ. 1888.

Hanne. Thèse de Paris. 1872.

Harris. Brain. 1886.

Hofrichter. Inaug. Diss. Berlin 1883.

Hutin. Bulletin de la Soc. anat. Vol. II. 1877.
Kohts. Wiener medizinische Presse. 1885.
Lanceraux. Traité d'anatomie path. 1887.
— Atlas d'anatomie path. 1887.
Lange. Ref. in Schmidts Jahrbüchern. 1872.
Lebert. Traité d'anatomie path. Vol. II. 1861.
v. Lenhossek. Ref. Virchow, Geschwülste. Bd. III.
Leyden. Klinik der Rückenmarkskrankheiten. Bd. I. 1874.
Löwenfeld. Wiener medizinische Presse. 1873.
Malmsten. Schmidts Jahrbücher. 1862.
Meschede. Deutsche Klinik. 1873.
Murray. University College Hosp. 1890.
Obré. Transact. of the path. Soc. 1851. Ref. Virchow, Geschwülste. Vol. I.
Ollivier. Traité d'anatomie path. Vol. II.
Ormeford. The britisch med. Journ. 1887.
Pel. Berliner klinische Wochenschrift. 1876.
Sander. Deutsche Klinik. 1862.
Scholz. Allgemeine militärärztliche Zeitung. 1868.
Schulz. Archiv für Psychiatrie. Bd. XVI.
Seitz. Deutsche Klinik. 1853.
Simon. Archiv für Psychiatrie.
Taube. Neurologisches Centralblatt. Bd. II.
Traube. Gesammelte Abhandlungen. 1871.
Thornburn. Brain. 1888.
Velpeau. Arch. gén. de méd. Vol. VII. 1825.
Virchow. Charité-Annalen. Bd. IX, Heft 2.
— Onkologie. Bd. III a.
Westphal. Archiv für Psychiatrie. Bd. XVI, Heft 3. 1894.
Wilks. Transact. of path. Soc. Vol. VII.
Ziegler. Lehrbuch der allgemeinen und speciellen path. Anatomie. Bd. I und II.

ssh